Kimya

Ders Anlatım Fasikülü

Kimyasal Tepkime Denklemleri ve Hesaplamalar

DAF 1.3

VİDEO ÇÖZÜMLÜ



10. SINIF

6 Fasikül Kitapçık

Ali Dinçsönmez - Özlem Ersoy Çelik
Yeliz Kaplan - Şeyma Gündüz

MİRAY YAYINLARI

ÖĞRETMENİN NOTU

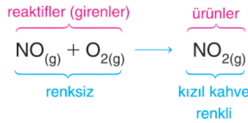
Kimyasal Tepkimeler

Kimyasal tepkime, bir ya da daha fazla maddenin (reaktifler) etkileşime girerek yeni maddeler (ürünler) oluşturmasıdır. Maddeler bir araya getirilip karıştırıldığında kimyasal bir tepkime gerçekleştiğini söyleyebilmek için;

- Renk değişimi veya gaz çıkışı olması,
- Berrak bir çözelti içerisinde çökelek oluşumu,
- Elektriksel iletkenlikte değişim,
- Sıcaklık değişimi

gibi olayların gerçekleşmesi beklenir.

Bir kimyasal eşitlikte girenlerin (reaktifler) formülleri eşitliğin sol tarafına, ürünlerin formülleri ise eşitliğin sağ tarafına yazılır. Girenler ve ürünlerin arasına yerleştirilen ok (⟶) tepkimenin yönünü, hangi maddelerle tepkimeye başlayıp hangi maddelerle sonlandığını gösterir.

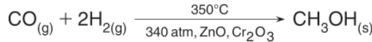


Kimyasal tepkimelerde atom türü ve sayısı daima korunur. Yukarıdaki denklemde girenler kısmında 3 tane O atomu, ürünlerde 2 tane O atomu vardır. Bu kuralı sağlamak üzere tepkime uygun katsayılarla denkleştirildiğinde tepkime denklemi;



$NO_{(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow NO_{2(g)}$ şeklinde olur.

- Tepkime şartları (sıcaklık, basınç) ve varsa katalizör tepkime okunun üzerine veya altına yazılabilir.



$CO_{(g)} + 2H_{2(g)} \xrightarrow[340\ atm,\ ZnO,\ Cr_2O_3]{350°C} CH_3OH_{(s)}$

NOT

Katalizörler, tepkimenin daha kısa ya da daha uzun sürede gerçekleşmesini sağlayan maddelerdir.

- Tepkime denkleminde yer alan maddelerin fiziksel hâlleri, sembol ya da formüllerin sağ alt tarafında veya yanında parantez içinde verilir.

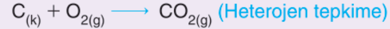
  (k) → katı,
  (s) → sıvı,
  (g) → gaz,
  (suda), (aq) → suda çözünmüş



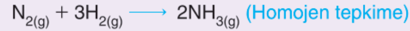
NOT

✓ Tepkimeler maddelerin fiziksel hâllerine göre homojen tepkime ve heterojen tepkime olmak üzere ikiye ayrılır:

- Bir tepkimedeki tüm maddelerin fiziksel hâlleri aynı ise (katı−katı faz hariç) bu tepkime **homojen tepkime** olarak adlandırılır.
- Maddelerden en az birinin fiziksel hâlinin farklı olduğu tepkimeler ise **heterojen tepkimelerdir**.



$C_{(k)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$ (Heterojen tepkime)



$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$ (Homojen tepkime)



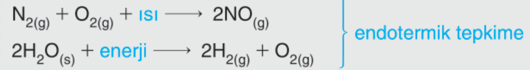
DİKKAT

✓ Tepkimeler ısı alışverişlerine göre endotermik ve ekzotermik tepkime olmak üzere ikiye ayrılırlar.

- Isı alarak gerçekleşen tepkimelere **endotermik tepkime**,
- Isı vererek gerçekleşen tepkimelere ise **ekzotermik tepkime** denir.

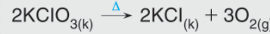
Tepkimede gerçekleşen ısı değişimi, tepkime denkleminde "**ısı**", "**enerji**" ya da "**Q**" şeklinde ifade edilebilir.

Endotermik tepkimelerde ısı girenler tarafına yazılır.



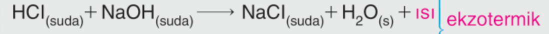
$N_{2(g)} + O_{2(g)} + ısı \longrightarrow 2NO_{(g)}$
$2H_2O_{(s)} + enerji \longrightarrow 2H_{2(g)} + O_{2(g)}$
} endotermik tepkime

Isıya ihtiyaç duyulan tepkimelerde ısı miktarını belirtmek yerine tepkime okunun üzerine delta (Δ) yazılabilir.



$2KClO_{3(k)} \xrightarrow{\Delta} 2KCl_{(k)} + 3O_{2(g)}$

Ekzotermik tepkimelerde ısı ürünler tarafına yazılır.



$HCl_{(suda)} + NaOH_{(suda)} \longrightarrow NaCl_{(suda)} + H_2O_{(s)} + ısı$



$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)} + enerji$
} ekzotermik tepkime

Kimyasal tepkimeler gerçekleşirken bazı özellikler daima korunur bazıları ise değişebilir.

Kimyasal Tepkimelerde Korunan Özellikler	Kimyasal Tepkimelerde Değişebilen Özellikler
Atom türü ve sayısı	Mol sayısı
Toplam kütle	Toplam hacim, toplam basınç
Toplam proton ve nötron sayısı	Tanecik çapı
Taneciklerin elektron sayısı değişebilir fakat toplam elektron sayısı korunur.	Renk, koku, tat, iletkenlik
Toplam elektriksel yük	Molekül sayısı
Çekirdek yapısı	Fiziksel hâl
Toplam enerji	Tanecik sayısı

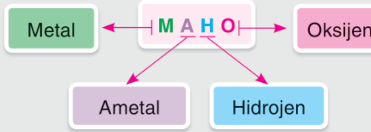
ÖĞRETMENİN NOTU

Kimyasal Tepkime Denklemlerinin Denkleştirilmesi

Kimyasal tepkimelerde toplam kütle her zaman korunur. Kütlenin korunmasının nedeni tepkimeye giren atom türü ve sayısı ile tepkimeden çıkan atom türü ve sayısının korunmasıdır. Tepkime denklemlerinin denkleştirilmesi, tepkimede atom türü ve sayısının korunması prensibine dayanır.

DİKKAT

Tepkimede atom sayıları denkleştirilirken ilk önce metaller sonra ametaller daha sonra hidrojen ve oksijen atomları eşitlenmeye çalışılırsa bu sıralama denklem denkleştirmede kolaylık sağlayabilir.



- Tepkimeye giren maddelerden biri ya da tepkimede oluşan ürünlerden biri serbest element olarak bulunuyorsa bu element en son denkleştirilir.
- Katsayılar, tam sayı ya da kesirli sayı olabilir. Fakat Na, Mg, K, Zn gibi tek atomlu elementlerin ve bileşiklerin önüne kesirli sayı yazılamaz. Moleküler yapılı elementlerin önüne kesirli sayılar yazılabilir $\left(\frac{1}{2}H_2, \frac{3}{2}O_2 \text{ vb.}\right)$. Denkleştirilmiş denklemde kesirli katsayılar varsa tüm katsayılar uygun bir çarpanla çarpılarak kesirli sayılar tam sayıya çevrilir.

UYARI

Formüllerin önündeki katsayılar değişebilir fakat bileşiği oluşturan elementler farklı sayılarla genişletilemez.

Örneğin Na_2O bileşiğinde oksijen atomunun sayısını 2 yapmak için Na_2O_2 yazılamaz.

- Bileşikte parantez dışına alt indis olarak yazılan sayılar parantez içindeki tüm atomlara aittir.

ÖĞRENCİNİN NOTU

Propan (C_3H_8) ve oksijen (O_2) gazlarının tepkimesi sonucunda karbondioksit (CO_2) gazı ve su (H_2O) oluşur. Tepkime denkleminin yazılarak denkleştirilmesini inceleyelim.

$C_3H_8 + O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O$

✓ Tepkimede C, H, O olmak üzere üç tür atom vardır. Denkleştirme C, H, O sıralaması ile yapılır. C_3H_8'de 3 tane C, CO_2'de ise 1 tane karbon vardır. C sayılarını eşitlemek için CO_2'nin başına 3 katsayısı getirilmelidir. ($3CO_2 \longrightarrow 3 \cdot 1 = 3$)



$C_3H_8 + O_2 \longrightarrow 3CO_2 + H_2O$

✓ Eşitliğin girenler kısmında 8 tane H atomu (C_3H_8 bileşiğinde), ürünler tarafında 2 tane H atomu (H_2O bileşiğinde) vardır. H sayılarını eşitlemek için H_2O'nun katsayısı 4 olmalıdır.

($4H_2O \longrightarrow 4 \cdot 2 = 8$)



$C_3H_8 + O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2O$

✓ Ürünler kısmında CO_2 bileşiğinden 6 ($3CO_2 \longrightarrow 3 \cdot 2 = 6$), H_2O bileşiğinden 4 tane ($4H_2O \longrightarrow 4 \cdot 1 = 4$) olmak üzere toplam 10 tane O atomu vardır. O sayılarını eşitlemek için girenler kısmındaki O_2'nin katsayısı 5 olmalıdır. ($5O_2 \longrightarrow 5 \cdot 2 = 10$)







$C_3H_8 + 5O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2O$

ETKİNLİK 1

Aşağıdaki tepkime denklemlerini en küçük tamsayılarla denkleştiriniz.

	Tepkime Denklemleri
a.	$CaO + H_3PO_4 \longrightarrow Ca_3(PO_4)_2 + H_2O$
b.	$Al(OH)_3 + H_2SO_4 \longrightarrow Al_2(SO_4)_3 + H_2O$
c.	$CS_2 + O_2 \longrightarrow CO_2 + SO_2$
d.	$Fe + HNO_3 \longrightarrow Fe(NO_3)_3 + H_2$
e.	$Al_4C_3 + HCl \longrightarrow AlCl_3 + CH_4$



Çözüm

	Denkleştirilmiş Denklemler
a.	$3CaO + 2H_3PO_4 \longrightarrow Ca_3(PO_4)_2 + 3H_2O$
b.	$2Al(OH)_3 + 3H_2SO_4 \longrightarrow Al_2(SO_4)_3 + 6H_2O$
c.	$CS_2 + 3O_2 \longrightarrow CO_2 + 2SO_2$
d.	$2Fe + 6HNO_3 \longrightarrow 2Fe(NO_3)_3 + 3H_2$
e.	$Al_4C_3 + 12HCl \longrightarrow 4AlCl_3 + 3CH_4$




Çözümlü Soru

$CaCO_3 + 2HNO_3 \longrightarrow X + CO_2 + H_2O$

Yukarıda verilen denkleştirilmiş tepkime denklemindeki X maddesinin formülü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) Ca_3N_2 B) $Ca(NO_3)_2$ C) $Ca(NO_2)_2$ D) HNO_2 E) $Ca(OH)_2$

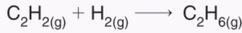


Örnek Çözüm

Girenlerde ve ürünlerde bulunan atom türleri ve sayıları eşitlenerek X maddesindeki atomlar belirlenir.

	Girenler	Ürünler		Girenler	Ürünler
C:	1 tane	1 tane	N:	2 tane	X'in yapısında 2 tane N olmalı
H:	2 tane	2 tane	O:	9 tane	3 tane, 6 tanesi ise X'in yapısında olmalı
Ca:	1 tane	X'in yapısında 1 tane Ca olmalı.			

X'in formülü $Ca(NO_3)_2$ şeklindedir. **Cevap: B**

ÖRNEK 1

$C_2H_{2(g)} + H_{2(g)} \longrightarrow C_2H_{6(g)}$

Kapalı kapta gerçekleştirilen yukarıda denkleştirilmemiş denklemi verilen tepkime ile ilgili;

I. Homojen tepkimedir.
II. Tepkimede gaz molekülü sayısı zamanla azalır.
III. Tepkime en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde reaktiflerin katsayıları toplamı 3 olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I, II ve III B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) Yalnız I



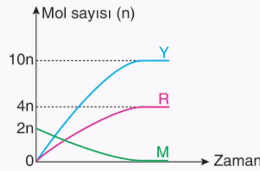
Çözüm

- Tepkimede girenler ve ürünlerin fiziksel hâlleri aynı olduğu için homojen tepkimedir. (I. öncül doğrudur.)
- Tepkimenin denkleştirilmiş hâli;
  $C_2H_{2(g)} + 2H_{2(g)} \longrightarrow C_2H_{6(g)}$ şeklindedir.
  Girenlerde gaz moleküllerinin katsayıları toplamı 3, ürünlerde ise 1'dir. Gaz molekülü sayısı denklemde 3'ten 1'e indiğine göre gaz molekül sayısı zamanla azalır. (II. öncül doğrudur.)
- Reaktiflerin (girenler) katsayıları toplamı 1 + 2 = 3'tür. (III. öncül doğrudur.) **Cevap: A**



ÖRNEK 2

M bileşiğinin R ve Y elementlerine ayrışmasına ait mol sayısı–zaman grafiği yanda verilmiştir.



Buna göre M bileşiğinin R ve Y cinsinden formülü aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) RY_5 B) RY_3 C) R_2Y_5 D) R_2Y E) RY



Çözüm

Grafikte azalan eğri (M) tepkimeye giren maddeyi, artan eğriler (Y ve R) tepkimede oluşan ürünleri gösterir. Harcanan ve oluşan maddelerin mol sayıları oranı tepkime denklemindeki maddelerin katsayıları oranını verir.

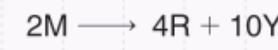
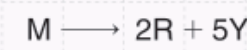
- Y maddesinden 10n mol oluşmuş,
- R maddesinden 4n mol oluşmuş,
- M maddesinden ise 2n mol harcanmıştır.

Tepkime denklemi:

$2M \longrightarrow 4R + 10Y$

$M \longrightarrow 2R + 5Y$

M bileşiğinin R ve Y cinsinden formülü R_2Y_5 şeklinde olabilir. **Cevap: C**

ÖĞRENCİNİN NOTU

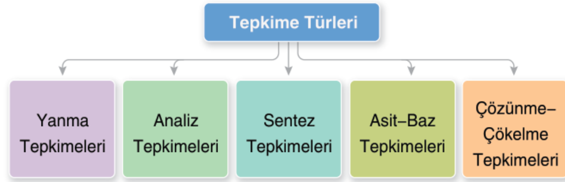


ÖDEV

Miray 10. Sınıf Kimya Soru Bankasından Tepkime Türleri Test 1 ve 2'yi çözebilirsin.

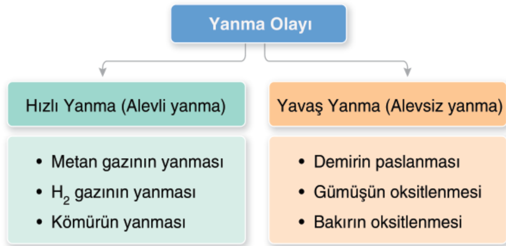
ÖĞRETMENİN NOTU

Kimyasal tepkime türleri genel olarak aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir.



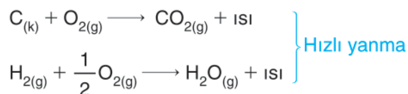
Yanma Tepkimeleri

Maddelerin oksijenle reaksiyona girerek oksijenli bileşik (oksit) oluşturmasına **yanma**, bu tepkimelere de **yanma tepkimeleri** denir. Oksitlenme olarak da bilinir. Yanma tepkimelerinde girenler tarafında oksijen gazı(O_2), ürünler tarafında yanıcı maddenin bileşimindeki elementlerin oksijenli bileşikleri bulunur. Yanma tepkimeleri sonucunda (N_2 gazının yanması hariç) ısı açığa çıkar yani bu tepkimeler ekzotermiktir.

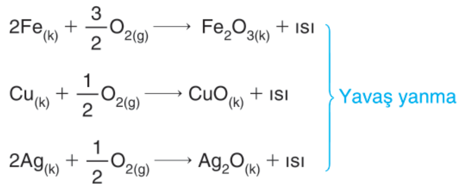


✓ Yanma tepkimelerinin gerçekleşebilmesi için ortamda;
- Yanıcı madde,
- Yakıcı madde(O_2),
- Tutuşma sıcaklığı

gereklidir.



$$C_{(k)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + ısı$$
$$H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(g)} + ısı$$
Hızlı yanma



$$2Fe_{(k)} + \frac{3}{2}O_{2(g)} \longrightarrow Fe_2O_{3(k)} + ısı$$
$$Cu_{(k)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow CuO_{(k)} + ısı$$
$$2Ag_{(k)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow Ag_2O_{(k)} + ısı$$
Yavaş yanma



NOT

SO_3, CO_2, H_2O ve N_2O_5 bileşikleri, soygazlar (He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn) ve altın (Au) yanmaya karşı asaldır yani O_2 gazı ile yanma tepkimesi vermezler.

$CO_2 + O_2 \longrightarrow$ Tepkime gerçekleşmez.
$N_2O_5 + O_2 \longrightarrow$ Tepkime gerçekleşmez.
$He + O_2 \longrightarrow$ Tepkime gerçekleşmez.
$Au + O_2 \longrightarrow$ Tepkime gerçekleşmez.



ÖRNEK 3

Yanma tepkimeleri ile ilgili;

I. Maddelerin O_2 gazı ile gerçekleştirdiği tepkimelerdir.
II. Her zaman homojen tepkimelerdir.
III. Alevli veya alevsiz gerçekleşebilir.

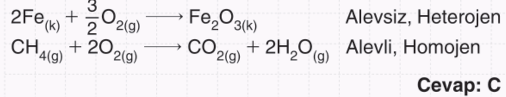
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) II ve III C) I ve III D) I ve II E) I, II ve III



Çözüm

- O_2 gazı ile gerçekleşen tepkimeler yanma tepkimeleridir. (I. öncül doğrudur.)
- Yanma tepkimeleri homojen veya heterojen olabilir. (II. öncül yanlıştır.)
- Alevli veya alevsiz gerçekleşebilir. (III. öncül doğrudur.)



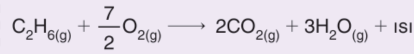
$2Fe_{(k)} + \frac{3}{2}O_{2(g)} \longrightarrow Fe_2O_{3(k)}$ Alevsiz, Heterojen
$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$ Alevli, Homojen

Cevap: C



NOT

Yapısında C, H veya C, H, O elementleri içeren bileşikler yandığında yapılarındaki C atomu sayısı kadar CO_2 molekülü, H atomu sayısının yarısı kadar H_2O molekülü oluştururlar.



$$C_2H_{6(g)} + \frac{7}{2}O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(g)} + ısı$$



$$C_2H_5OH_{(g)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(g)} + ısı$$



NOT

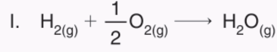
Yanma tepkimesinin durdurulabilmesi için yanan madde ile oksijen gazının teması kesilmelidir.

Yangın Söndürücülerin Özellikleri

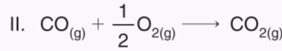
- Yanmaya karşı asal olmalıdır.
- Yanan yüzeyin hava ile temasını kesmelidir.
- Havadan ağır(yoğun) olmalıdır.
- Toksik(zehirli) olmamalıdır.



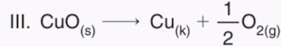
ÖRNEK 4



I. $H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(g)}$



II. $CO_{(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$



III. $CuO_{(s)} \longrightarrow Cu_{(k)} + \frac{1}{2}O_{2(g)}$

Yukarıda verilen tepkime örneklerinden hangileri yanma tepkimesidir?

A) I, II ve III B) I ve II C) II ve III
D) Yalnız II E) Yalnız I



Çözüm

O_2 gazı ile gerçekleşen tepkimeler yanma tepkimesidir. Bir başka ifade ile tepkimenin yanma tepkimesi olabilmesi için tepkime denkleminde O_2 gazı girenler kısmında olmalıdır. I ve II. öncüldeki tepkimeler yanma tepkimesi iken III. öncüldeki tepkime yanma tepkimesi değildir.

Cevap: B



ÖRNEK 5

Demirin oksijenle tepkimesi sonucunda demir paslanır.

Demirin paslanması ile ilgili;

I. Ekzotermik bir tepkimedir.
II. Yavaş yanmadır.
III. Tepkime süresince katı kütlesinde artış gözlenir.

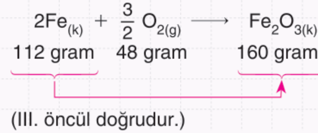
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) II ve III C) I ve III
D) I ve II E) I, II ve III



Çözüm

- N_2 gazının yanması hariç yanma tepkimeleri ekzotermiktir. (I. öncül doğrudur.)
- Demirin paslanması yani demirin O_2 gazı ile tepkimesi yavaş yanmaya örnektir. (II. öncül doğrudur.)
- Demirin paslanması olayında; katı kütlesinde, tepkimeye giren O_2 gazı miktarı kadar artış gözlenir.



$2Fe_{(k)} + \frac{3}{2}O_{2(g)} \longrightarrow Fe_2O_{3(k)}$

112 gram 48 gram 160 gram

(III. öncül doğrudur.) **Cevap: E**



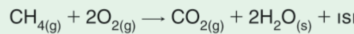
BİLİYOR MUYDUNUZ?



Milattan önce 5. yy.dan itibaren yandığı düşünülen çeşitli efsanelerde yer almış, sönmeyen ateş olarak da bilinen yanartaş, ülkemizde Antalya ilinin Kemer ilçesindedir.

Peki nedir bu yanartaşın sırrı?

Yeraltında depolu olan milyonlarca ton metan (CH_4) gazının açıklıklardan sızarak yeryüzüne yani oksijene (O_2) ulaşıp alevlenmesidir.



$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(s)} + \text{ısı}$



ÖDEV

Miray 10. Sınıf Kimya Soru Bankasından Tepkime Türleri Test 3'ü çözebilirsin.

1.



Yukarıda verilen kavram haritasındaki özelliklerden hangisi kimyasal tepkimelerde her zaman korunan özelliklerden değildir?

A) I B) II C) III D) IV E) V

2. 

$Mg_3N_2 + H_2O \longrightarrow Mg(OH)_2 + NH_3$

Yukarıda denklemi verilen tepkime ile ilgili;

I. Kimyasal bir değişimi ifade eder.

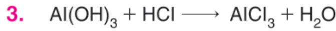
II. Tepkime en küçük tamsayılarla denkleştirildiğinde ürünlerin katsayıları toplamı 5 olur.

III. Tepkimede atom türü korunmuştur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I, II ve III B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) Yalnız III

3. 

$Al(OH)_3 + HCl \longrightarrow AlCl_3 + H_2O$

Yukarıda verilen tepkime denklemi en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde H_2O'nun katsayısı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

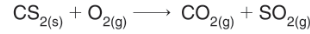
4.



Yanma tepkimeleri ile ilgili yukarıda verilen kavram haritasındaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

A) I B) II C) III D) IV E) V

5. **CS_2 sıvısı ile oksijen(O_2) gazı arasında,**



$CS_{2(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + SO_{2(g)}$

denklemine göre gerçekleşen tepkime ile ilgili;

I. Ekzotermik yanma tepkimesidir.

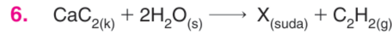
II. Homojen tepkimedir.

III. Tepkime en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde reaktiflerin katsayıları toplamı 4 olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I, II ve III B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) Yalnız I

6. 

$CaC_{2(k)} + 2H_2O_{(s)} \longrightarrow X_{(suda)} + C_2H_{2(g)}$

Yukarıda verilen denkleştirilmiş tepkimede oluşan X maddesinin formülü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) CO_2 B) CaO C) $CaCO_3$

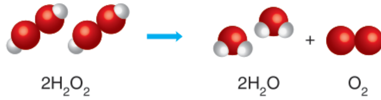
D) $Ca(OH)_2$ E) Ca_2O_2

ÖĞRETMENİN NOTU

Analiz (Ayrışma) Tepkimeleri

Bir maddenin ısı, ışık, elektrik gibi etkilerle farklı maddelere ayrıştığı tepkimelere **analiz (ayrışma) tepkimeleri** denir. Ayrışma tepkimeleri sonunda bir bileşikten farklı bileşikler oluşabileceği gibi elementler de oluşabilir. Genellikle endotermik tepkimelerdir.

- Hidrojen peroksitin, su ve oksijen gazına dönüşümü,



- Suyun elektrolizi,



$2H_2O_{(s)} \xrightarrow{elektroliz} 2H_{2(g)} + O_{2(g)}$

- Kireç taşının ($CaCO_3$) ısı etkisi ile sönmemiş kireç(CaO) ve CO_2 gazını oluşturması,



$CaCO_{3(k)} + ısı \longrightarrow CaO_{(k)} + CO_{2(g)}$

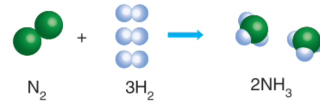
analiz (ayrışma) tepkimesi örnekleridir.

ÖĞRETMENİN NOTU

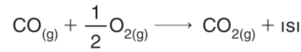
Sentez (Oluşum) Tepkimeleri

İki ya da daha çok maddenin tepkimeye girmesi sonucunda bir bileşiğin oluştuğu tepkime türüne **sentez (oluşum) tepkimeleri** denir. Genellikle ekzotermik tepkimelerdir.

- N_2 ve H_2 gazlarından NH_3 gazının eldesi,

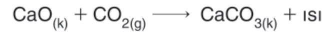


- Karbonmonoksit(CO) gazının yanması sonucu CO_2 gazının oluşumu,



$CO_{(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + ısı$

- Sönmemiş kirecin(CaO) CO_2 gazı ile tepkimesinden kireç taşının($CaCO_3$) oluşumu,

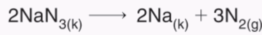


$CaO_{(k)} + CO_{2(g)} \longrightarrow CaCO_{3(k)} + ısı$

sentez (oluşum) tepkimesi örnekleridir.



ÖRNEK 6



$2NaN_{3(k)} \longrightarrow 2Na_{(k)} + 3N_{2(g)}$

Ağzı açık kapta gerçekleştirilen yukarıdaki tepkime ile ilgili;

I. Analiz (ayrışma) tepkimesidir.
II. Kaptaki toplam kütle azalır.
III. Atom türü ve sayısı korunur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) II ve III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III



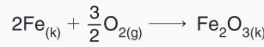
Çözüm

- Bir bileşikten farklı maddeler oluştuğu için analiz tepkimesidir. (I. öncül doğrudur.)
- Ağzı açık kapta gerçekleştirilen tepkimede açığa çıkan gaz kabı terk edeceği için kaptaki toplam kütle azalır. (II. öncül doğrudur.)
- Fiziksel olaylar ve kimyasal tepkimelerde toplam daima atom türü ve sayısı korunur. (III. öncül doğrudur.)

Cevap: E



ÖRNEK 7



$2Fe_{(k)} + \frac{3}{2}O_{2(g)} \longrightarrow Fe_2O_{3(k)}$

tepkimesi ile ilgili;

I. Sentez (oluşum) tepkimesidir.
II. Homojen tepkimedir.
III. Yanma tepkimesidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III



Çözüm

- İki madde birleşerek yeni bir madde oluşturduğu için sentez tepkimesidir. (I. öncül doğrudur.)
- Maddelerin fiziksel hâlleri farklı olduğu için heterojen tepkimedir. (II. öncül yanlıştır.)
- Fe katısı O_2 gazı ile tepkimeye girdiği için yanma tepkimesidir. (III. öncül doğrudur.)

Cevap: D



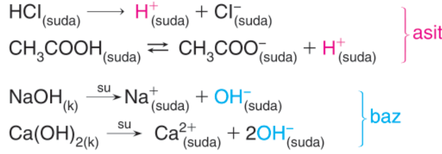
ÖDEV

Miray 10. Sınıf Kimya Soru Bankasından Tepkime Türleri Test 4'ü çözebilirsin.

ÖĞRETMENİN NOTU

Asit – Baz Tepkimeleri

Sulu çözeltilerinde aynı sıcaklıkta birim hacimdeki hidrojen (H^+) iyonu sayısını (derişimini) artıran maddelere **asit**, birim hacimde hidroksit (OH^-) iyonu sayısını artıran maddelere **baz** denir.



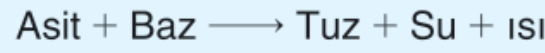
$HCl_{(suda)} \longrightarrow H^+_{(suda)} + Cl^-_{(suda)}$
$CH_3COOH_{(suda)} \rightleftarrows CH_3COO^-_{(suda)} + H^+_{(suda)}$ } asit

$NaOH_{(k)} \xrightarrow{su} Na^+_{(suda)} + OH^-_{(suda)}$
$Ca(OH)_{2(k)} \xrightarrow{su} Ca^{2+}_{(suda)} + 2OH^-_{(suda)}$ } baz

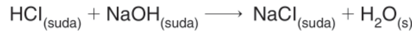
Bazı asitler ve bazlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Asitler			Bazlar		
HF	H_2SO_4	$HClO_4$	NaOH	$Mg(OH)_2$	NH_3
HCl	HNO_3	CH_3COOH	KOH	$Ca(OH)_2$	AgOH
HBr	H_3PO_4	HCOOH	LiOH	$Ba(OH)_2$	$Fe(OH)_3$

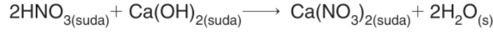
- Asit ve bazlar arasındaki tepkimelere asit–baz tepkimeleri denir. Asit ve bazların sulu çözeltilerinin tepkimeye girerek tuz ve su oluşturması olayına **nötralleşme**, bu tepkimelere de **nötralleşme (nötrleşme) tepkimeleri** denir. Asit–baz tepkimeleri ekzotermik tepkimelerdir.



Asit + Baz $\longrightarrow$ Tuz + Su + ısı



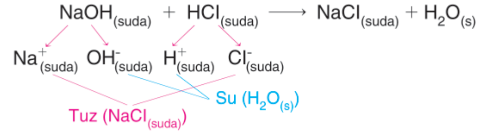
$HCl_{(suda)} + NaOH_{(suda)} \longrightarrow NaCl_{(suda)} + H_2O_{(s)}$



$2HNO_{3(suda)} + Ca(OH)_{2(suda)} \longrightarrow Ca(NO_3)_{2(suda)} + 2H_2O_{(s)}$

ÖĞRENCİNİN NOTU

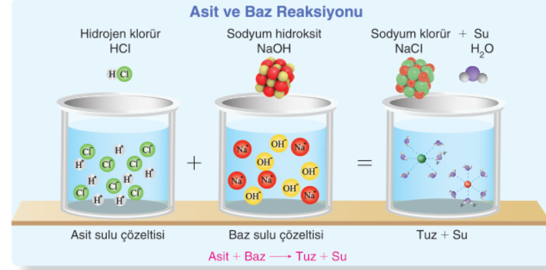
- Asit–baz tepkimelerinde oluşan tuz, asitten gelen anyon ile bazdan gelen katyonun birleşmesi sonucu oluşur.



$NaOH_{(suda)} + HCl_{(suda)} \longrightarrow NaCl_{(suda)} + H_2O_{(s)}$

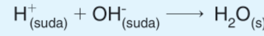
$Na^+_{(suda)}$ $OH^-_{(suda)}$ $H^+_{(suda)}$ $Cl^-_{(suda)}$

Tuz ($NaCl_{(suda)}$) Su ($H_2O_{(s)}$)



- Nötralleşme tepkimelerinde net iyon tepkimesi asitten gelen H^+ iyonu ile bazdan gelen OH^- iyonu arasında gerçekleşir.

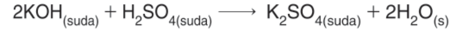
  Nötralleşme tepkimelerinin net iyon denklemi;



$H^+_{(suda)} + OH^-_{(suda)} \longrightarrow H_2O_{(s)}$

şeklindedir.

- Nötralleşme tepkimelerinde tuzu oluşturan iyonlar **seyirci iyon** olarak adlandırılır. Oluşan tuzun sulu çözeltisi elektrik akımını kimyasal olarak iletir.



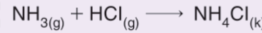
$2KOH_{(suda)} + H_2SO_{4(suda)} \longrightarrow K_2SO_{4(suda)} + 2H_2O_{(s)}$

tepkimesinde tuzu oluşturan K^+ ve SO_4^{2-} iyonları seyirci iyonlardır.

NOT

Her asit baz tepkimesi, nötralleşme tepkimesi değildir.

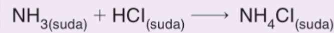
Örneğin;



$NH_{3(g)} + HCl_{(g)} \longrightarrow NH_4Cl_{(k)}$

tepkimesi asit–baz tepkimesi olmasına rağmen sulu ortamda gerçekleşmediği için nötralleşme tepkimesi değildir.

Fakat bu tepkime sulu ortamda gerçekleştiğinde nötralleşme tepkimesi olur.

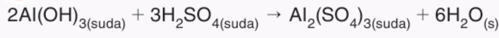


$NH_{3(suda)} + HCl_{(suda)} \longrightarrow NH_4Cl_{(suda)}$

tepkimesi sulu ortamda gerçekleştiği için nötralleşme tepkimesidir.



ÖRNEK 8



$2Al(OH)_{3(suda)} + 3H_2SO_{4(suda)} \rightarrow Al_2(SO_4)_{3(suda)} + 6H_2O_{(s)}$

tepkimesi ile ilgili;

I. Nötralleşme tepkimesidir.

II. Net iyon denklemi, $H^+_{(suda)} + OH^-_{(suda)} \rightarrow H_2O_{(s)}$ şeklindedir.

III. Ekzotermik tepkimedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III



Çözüm

- $Al(OH)_3 \rightarrow$ baz, $H_2SO_4 \rightarrow$ asittir. Asit–baz tepkimesi sulu ortamda gerçekleştiği için nötralleşme tepkimesi adını da alır. (I. öncül doğrudur.)
- Nötralleşme tepkimelerinin net iyon denklemi, $H^+_{(suda)} + OH^-_{(suda)} \rightarrow H_2O_{(s)}$ şeklindedir. (II. öncül doğrudur.)
- Asit baz tepkimeleri ısı veren yani ekzotermik tepkimelerdir. (III. öncül doğrudur.)

Cevap: E



ÖRNEK 9

NaOH maddesinin sulu çözeltisi aşağıdakilerden hangisi ile nötralleşme tepkimesi vermez?

A) HCl B) H_2SO_4 C) HCOOH D) NH_3 E) H_3PO_4



Çözüm

NaOH sulu çözeltisi baz olduğu için asit olan HCl, H_2SO_4, HCOOH ve H_3PO_4 sulu çözeltileri ile nötralleşme tepkimesi verir, fakat bazik özellik gösteren NH_3 ile nötralleşme tepkimesi vermez. **Cevap: D**



ÖRNEK 10

Aşağıda verilen tepkimelerden hangisi nötralleşme tepkimesi değildir?

A) $NaOH_{(suda)} + HCl_{(suda)} \longrightarrow NaCl_{(suda)} + H_2O_{(s)}$

B) $3KOH_{(suda)} + H_3PO_{4(suda)} \longrightarrow K_3PO_{4(suda)} + 3H_2O_{(s)}$

C) $NH_{3(suda)} + HCl_{(suda)} \longrightarrow NH_4Cl_{(suda)}$

D) $Al_2S_{3(k)} + 6H_2O_{(s)} \longrightarrow 2Al(OH)_{3(suda)} + 3H_2S_{(suda)}$

E) $CH_3COOH_{(suda)} + NaOH_{(suda)} \longrightarrow CH_3COONa_{(suda)} + H_2O_{(s)}$



Çözüm

- $Al_2S_{3(k)} + 6H_2O_{(s)} \longrightarrow 2Al(OH)_{3(suda)} + 3H_2S_{(suda)}$ tepkimesi asit baz tepkimesi değildir.
- $NaOH \longrightarrow$ baz, $HCl \longrightarrow$ asit,
  $KOH \longrightarrow$ baz, $H_3PO_4 \longrightarrow$ asit,
  $NH_3 \longrightarrow$ baz, $HCl \longrightarrow$ asit
  $NaOH \longrightarrow$ baz, $CH_3COOH \longrightarrow$ asit
  Asitler ve bazlar arasında sulu ortamda gerçekleşen tepkimeler gerçekleştiği için nötralleşme tepkimeleridir.

Cevap: D



ÖRNEK 11

Nötralleşme tepkimeleri ile ilgili;

I. Sulu ortamda gerçekleşen asit–baz tepkimeleridir.

II. Asitten gelen anyon ile bazdan gelen katyon tuzu oluşturur.

III. Her zaman heterojen tepkimelerdir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve II B) I ve III C) II ve III D) I, II ve III E) Yalnız II



Çözüm

- Sulu ortamda gerçekleşen asit baz tepkimeleri nötralleşme tepkimeleridir. (I. öncül doğrudur.)
- Baz: NaOH + Asit: HCl → NaCl örneğinde olduğu gibi asitten gelen anyon, bazdan gelen katyon tuzu oluşturur. (II. öncül doğrudur.)
- $NH_{3(suda)} + HCl_{(suda)} \longrightarrow NH_4Cl_{(suda)}$ gibi tepkimeler homojen nötralleşme tepkimesidir. (III. öncül yanlıştır.)

Cevap: A

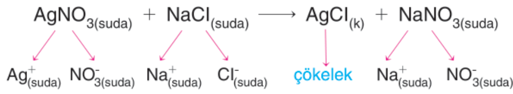
ÖĞRETMENİN NOTU

Çözünme-Çökelme Tepkimeleri

Bir maddenin başka bir madde içerisinde homojen olarak dağılmasına **çözünme**, oluşan karışıma **çözelti** denir. Bazı iyonik katılar suda iyi çözünürken bazıları suda çok az çözünür.

Suda iyi çözünen iyonik katıların sulu çözeltileri karıştırıldığında suda çözünmeyen katı oluşumuna **çökelme**, oluşan katıya **çökelek**, tepkimeye de **çözünme–çökelme tepkimesi** denir.

✔ $AgNO_3$ ve NaCl tuzlarının sulu çözeltileri karıştırıldığında AgCl katısı çöker, $NaNO_3$ ise suda çözünür.
Oluşan tepkime **çözünme–çökelme** tepkimesidir.



DİKKAT

Çözünme–çökelme tepkimelerinde **net iyon denklemi** çökelme tepkimesine katılan iyonlar ve oluşan çökeleğe göre yazılır.

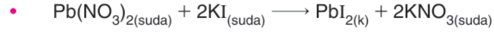
- Net iyon denklemi: $Ag^+_{(suda)} + Cl^-_{(suda)} \longrightarrow AgCl_{(k)}$ şeklindedir.
- Çökelme tepkimesine girmeyen ve suda çözünmüş hâlde bulunan iyonlara **seyirci(gözlemci) iyonlar** denir. (Ürünlerde suda çözünen maddeye bakılarak belirlenir.)

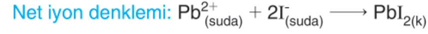
  Na^+ ve NO_3^- iyonları **seyirci iyonlardır**.
- Çözünme–çökelme tepkimeleri sonucunda oluşan sulu çözeltiler iyon içerdikleri için elektrik akımını kimyasal olarak iletirler.

NOT

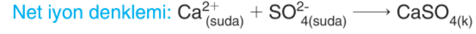
Suda iyi çözünen bileşikler,
- Alkali metal tuzları (Li, Na, K…)
- Amonyum iyonu tuzları (NH_4^+)
- Nitrat iyonu tuzları (NO_3^-)
- Asetat iyonu tuzları (CH_3COO^-)
- Bazı halojen iyonu tuzları (Cl^-, Br^-, I^- …)

✔ Aşağıda bazı çözünme - çökelme tepkimelerinin net iyon denklemi ve seyirci iyonları verilmiştir.

- 
  $Pb(NO_3)_{2(suda)} + 2KI_{(suda)} \longrightarrow PbI_{2(k)} + 2KNO_{3(suda)}$

  
  Net iyon denklemi: $Pb^{2+}_{(suda)} + 2I^-_{(suda)} \longrightarrow PbI_{2(k)}$

  Seyirci iyonlar: K^+ ve NO_3^-
- 
  $CaCl_{2(suda)} + K_2SO_{4(suda)} \longrightarrow CaSO_{4(k)} + 2KCl_{(suda)}$

  
  Net iyon denklemi: $Ca^{2+}_{(suda)} + SO^{2-}_{4(suda)} \longrightarrow CaSO_{4(k)}$

  Seyirci iyonlar: K^+ ve Cl^-



UYARI

Çözünme-çökelme tepkimelerinde başlangıç çözeltisindeki iyonların bir kısmı suda çözünmeyen bir katı oluşturarak çöktüğü için iyon sayısı azalır. Bu nedenle çözünme çökelme tepkimelerinde aynı sıcaklıktaki elektriksel iletkenlik zamanla azalır.



ÖRNEK 12

Çözünme–çökelme tepkimeleri ile ilgili;

I. Aynı sıcaklıkta zamanla elektriksel iletkenliği azalır.
II. Tepkimede oluşan katıya çökelek denir.
III. Net iyon denklemi çökelme tepkimesine katılan iyonlar ve oluşan katıya göre yazılır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) II ve III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III



Çözüm

- İyonların bir kısmı çökelek oluşturduğu için birim hacimdeki iyon sayısı azalır, bu nedenle aynı sıcaklıkta elektriksel iletkenliği de azalır. (I. öncül doğrudur.)
- Tepkimede oluşan katıya çökelek ya da çökelti denir. (II. öncül doğrudur.)
- Net iyon denklemi oluşan katı yani çökelek ve onu oluşturan iyonlara göre yazılır. (III. öncül doğrudur.) **Cevap: E**


Çamaşır Makinelerinin Rezistanslarının Kireçlenmesi


Pamukkale Travertenleri


Mağaralardaki Sarkıt ve Dikitler



ÖRNEK 13

$AgNO_{3(suda)} + KCl_{(suda)} \longrightarrow AgCl_{(k)} + KNO_{3(suda)}$

tepkimesi ile ilgili;

I. Çözünme–çökelme tepkimesidir.

II. K^+ ve NO_3^- iyonları seyirci iyonlardır.

III. Net iyon denklemi, $Ag^+_{(suda)} + Cl^-_{(suda)} \longrightarrow AgCl_{(k)}$ şeklindedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

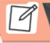


Çözüm

- Suda çözünen $AgNO_3$ ve KCl maddelerinin tepkimesi sonucunda AgCl katısı oluştuğu için çözünme–çökelme tepkimesidir. (I. öncül doğrudur.)
- Tepkime sonucunda oluşan suda çözünmüş KNO_3 bileşiğinin iyonları K^+ ve NO_3^- seyirci iyonlardır. (II. öncül doğrudur.)
- Çökelek oluşumunu gösteren denklem net iyon denklemidir.

$Ag^+_{(suda)} + Cl^-_{(suda)} \longrightarrow \underbrace{AgCl_{(k)}}_{\text{çökelek}}$ (III. öncül doğrudur.)

Cevap: E



ETKİNLİK 2

Aşağıda verilen tepkimelerin hangi tepkime türlerine ait olduklarını belirtiniz.

a. $2NO_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow N_2O_{5(g)}$

Yanma tepkimesi ve sentez (oluşum) tepkimesi

b. $BaCl_{2(suda)} + Na_2SO_{4(suda)} \longrightarrow BaSO_{4(k)} + 2NaCl_{(suda)}$

Çözünme–çökelme tepkimesi

c. $2HF_{(g)} \longrightarrow H_{2(g)} + F_{2(g)}$

Analiz (ayrışma) tepkimesi

d. $Ca(OH)_{2(suda)} + 2HCl_{(suda)} \longrightarrow CaCl_{2(suda)} + 2H_2O_{(s)}$

Nötralleşme (asit – baz) tepkimesi



ETKİNLİK 3

Aşağıda verilen tepkimeler için belirtilen niceliklerin değişimini "artar", "azalır", "değişmez" **şeklinde belirtiniz.**

a. $NH_{3(g)} + HF_{(g)} \longrightarrow NH_4F_{(k)}$

I. Katı kütlesi .... artar.

II. Gaz kütlesi .... azalır.

III. Toplam elektron sayısı .... değişmez.

b. $CaCO_{3(k)} \longrightarrow CaO_{(k)} + CO_{2(g)}$ (Ağzı kapalı kap)

I. Katı kütlesi .... azalır.

II. Gaz kütlesi .... artar.

III. Kaptaki toplam kütle .... değişmez.

c. $KCl_{(suda)} + AgNO_{3(suda)} \longrightarrow AgCl_{(k)} + KNO_{3(suda)}$

I. Toplam atom sayısı .... değişmez.

II. Aynı sıcaklıkta iletkenlik .... azalır.

III. Toplam kütle .... değişmez.

MİRAY YAYINLARI

ÖĞRENCİNİN NOTU



ÖDEV

Miray 10. Sınıf Kimya Soru Bankasından Tepkime Türleri Test 5–9'u çözebilirsin.

1.

	Tepkime Denklemi		Tepkime Türleri
I.	$KOH_{(suda)} + HCl_{(suda)} \rightarrow KCl_{(suda)} + H_2O_{(s)}$	a.	Çözünme–çökelme
II.	$Pb(NO_3)_{2(suda)} + 2KI_{(suda)} \rightarrow PbI_{2(k)} + 2KNO_{3(suda)}$	b.	Asit–baz
III.	$C_2H_{2(g)} + 2H_{2(g)} \rightarrow C_2H_{6(g)}$	c.	Sentez

Yukarıda verilen tepkime denklemi ve türlerinin eşleştirilmesi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A)

I.	a
II.	b
III.	c

B)

I.	b
II.	a
III.	c

C)

I.	b
II.	c
III.	a

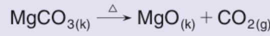
D)

I.	a
II.	c
III.	b

E)

I.	c
II.	b
III.	a

2.



Ağzı açık kapta gerçekleşen yukarıdaki tepkime ile ilgili;

I. Heterojen, analiz tepkimesidir.

II. Endotermik tepkimedir.

III. Kaptaki toplam kütle zamanla azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

3. I. Pamukkale travertenlerinin oluşumu

II. Mağaralardaki sarkıt ve dikitlerin oluşumu

III. Çamaşır makinesi rezistanslarının kireçlenmesi

IV. Özgürlük Heykelinin renginin havadaki O_2 gazı ile etkileşimi nedeniyle kızıl kahveden yeşile dönmesi

V. Tuz gölünden suyun buharlaştırılması yoluyla tuzun eldesi

Yukarıdaki olaylardan hangileri çözünme–çökelme tepkimelerine örnek olarak verilemez?

A) I ve II B) III ve IV C) IV ve V D) III ve V E) I ve V

4. $Na_2CO_3 + HCl \longrightarrow NaCl + CO_2 + H_2O$

Yukarıda verilen tepkime en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde ürünlerin katsayıları toplamı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7

5.



Asit–baz tepkimeleri ile ilgili yukarıda verilen kavram haritasındaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

A) V B) IV C) III D) II E) I

6. I. $Ca(NO_3)_{2(suda)} + Na_2CO_{3(suda)} \longrightarrow CaCO_{3(k)} + 2NaNO_{3(suda)}$

II. $CaO_{(k)} + H_2O_{(s)} \longrightarrow Ca(OH)_{2(suda)}$

III. $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$

Yukarıda denklemi verilen tepkimelerden hangileri sentez tepkimesidir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I ve III

TEST 3 KAZANIMLARI ÖĞREN VE PEKİŞTİR

1.



Çözünme–çökelme tepkimeleri ve nötralleşme tepkimeleri ile ilgili görselde verilen özelliklerden hangileri ortaktır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

2.

	Tepkime Denklemleri		Tepkime Türü
I.	$HNO_{3(suda)} + KOH_{(suda)} \rightarrow KNO_{3(suda)} + H_2O_{(s)}$	•	Asit–baz
II.	$MgO_{(k)} \rightarrow Mg_{(k)} + \frac{1}{2}O_{2(g)}$	•	Yanma
III.	$Ca(OH)_{2(suda)} + CO_{2(g)} \rightarrow CaCO_{3(k)} + H_2O_{(s)}$	•	Analiz

Yukarıdaki tepkime denklemlerinden hangilerinin karşısında tepkime türü yanlış verilmiştir?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve III

D) II ve III E) I ve II

3. **Kimyasal tepkimelerle ilgili;**

I. Endotermik (ısı alan) veya ekzotermik (ısı veren) olarak gerçekleşirler.

II. Tepkimede katı oluşumu, renk değişimi, gaz çıkışı gibi olaylar gözlemlenebilir.

III. Hâl değişim olayları örnek verilebilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve II B) II ve III C) I ve III

D) I, II ve III E) Yalnız I

4. Magnezyum metali(Mg) uçak yapım malzemesi olarak kullanılır. Deniz suyundan magnezyum metalinin eldesi için ilk basamakta Mg^{2+} iyonları $Ca(OH)_2$ (kireç suyu) ile tepkimeye sokularak $Mg(OH)_2$ katısı şeklinde çöktürülür ve süzülür. Daha sonra HCl ile tepkimeye sokularak $MgCl_2$ sulu çözeltisi elde edilir. Bu çözeltinin suyu buharlaştırıldığında $MgCl_2$ katısı elde edilir ve katı eritildikten sonra elektroliz işlemi uygulanarak Mg metali elde edilir.

Buna göre deniz suyundan magnezyum(Mg) metali eldesinde;

I. Çözünme – çökelme tepkimesi

II. Asit – baz tepkimesi

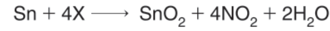
III. Analiz tepkimesi

tepkime türlerinden hangileri kullanılmıştır?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

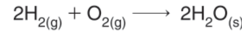
5. $Sn + 4X \longrightarrow SnO_2 + 4NO_2 + 2H_2O$



Yukarıda verilen denkleştirilmiş tepkime denklemindeki X maddesi aşağıdakilerden hangisidir?

A) NO_2 B) HNO_3 C) N_2O_4 D) HNO_2 E) SnO

6. $2H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2H_2O_{(s)}$



Ağzı kapalı kapta gerçekleşen ve yukarıda denklemi verilen tepkime ile ilgili;

I. H_2 gazının yanma tepkimesidir.

II. H_2O sıvısının sentez tepkimesidir.

III. Ekzotermik, heterojen bir tepkimedir.

IV. Kaptaki gaz kütlesi zamanla azalmıştır.

V. Nötralleşme tepkimelerinin net iyon denklemidir.

yargılarından hangisi yanlıştır?

A) I B) II C) III D) IV E) V

ÖĞRETMENİN NOTU

Kimyasal Tepkimelerde Hesaplamalar

Denklemli Miktar Geçişleri

Bir kimyasal tepkimede, reaktifler ve ürünler arasında miktar geçişleri yapabilmek için denklemdeki maddelerin katsayıları ve tepkimede harcanan ya da oluşan maddelerin **mol sayıları** kullanılır.

NOT

✓ Birçok kimyasal tepkime denkleminde aşağıdaki yöntemlere göre hesaplama yapılabilir.

- Verilen reaktif ve ürünlere göre tepkime denklemi yazılır.
- Tepkime denklemi denkleştirilir.
- Tepkimede verilen madde miktarlarından (kütle, tane, gazlar için belirli koşullarda hacim) maddelerin mol sayıları hesaplanır.
- Hangi maddeler arasında miktar geçişi yapılacaksa bu maddelerin katsayıları ile mol sayıları arasında doğru orantı kurulur.

✓ C_3H_8 gazının yanma tepkimesi ile ilgili bazı miktar geçişleri aşağıda verilmiştir. (H: 1 g/mol, C: 12 g/mol, O: 16 g/mol) (Hacim değerleri normal koşullardaki gazlar için verilmiştir.)

$C_3H_{8(g)}$ +	$5O_{2(g)}$ ⟶	$3CO_{2(g)}$ +	$4H_2O_{(s)}$
1 mol	5 mol	3 mol	4 mol
N_A tane	$5.N_A$ tane	$3.N_A$ tane	$4.N_A$ tane
44 akb	160 akb	132 akb	72 akb
1 molekül	5 molekül	3 molekül	4 molekül
44 gram	160 gram	132 gram	72 gram
1 hacim	5 hacim	3 hacim	–
22,4 L	112 L	67,2 L	–
11 tane atom	10 tane atom	9 tane atom	12 tane atom
4 mol	20 mol	12 mol	16 mol

UYARI

Tepkime denkleminde hacim hesabı yapılırken sadece gaz fazında bulunan maddeler dikkate alınır. Denklemde H_2O bileşiği varsa 1 atm basınç altında 100°C'nin üzerindeki sıcaklıklarda gaz, 100°C'nin altındaki sıcaklıklarda katı ya da sıvı olduğu unutulmamalıdır. (NK sorularına dikkat edelim!!!)



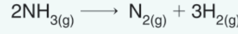
UYARI

Tepkimede katsayılar arasındaki oran, o maddelerin mol sayıları arasındaki oranla aynıdır.



Çözümlü Soru

4 mol NH_3 gazının tamamı,



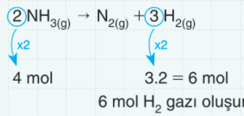
$2NH_{3(g)} \longrightarrow N_{2(g)} + 3H_{2(g)}$

denklemine göre tepkimeye girdiğinde kaç mol H_2 gazı oluşur?



Örnek Çözüm

I. Yol



6 mol H_2 gazı oluşur.

II. Yol

2 mol NH_3'ten 3 mol H_2
4 mol NH_3 ?

? = 6 mol H_2 gazı elde edilir.



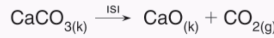
DİKKAT

Tepkime denkleminde bir sembol ya da formülün önünde katsayı yazmıyorsa o maddenin denklemdeki katsayısı 1 demektir.



ÖRNEK 14

200 gram $CaCO_3$ katısının tamamı,



$CaCO_{3(k)} \xrightarrow{ısı} CaO_{(k)} + CO_{2(g)}$

denklemine göre ayrıştığında oluşan CO_2 gazı kaç moldür?

($CaCO_3$: 100 g/mol)

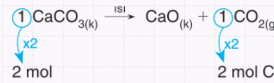
A) 1 B) 1,5 C) 2 D) 3 E) 0,5



Çözüm

$n = \frac{m}{M_A} \Rightarrow n = \frac{200}{100}$

$n = 2$ mol $CaCO_3$ katısı tepkimeye girer.

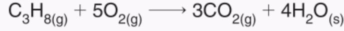


Cevap: C



ÖRNEK 15

2 mol C_3H_8 gazı yeteri kadar O_2 gazı ile,



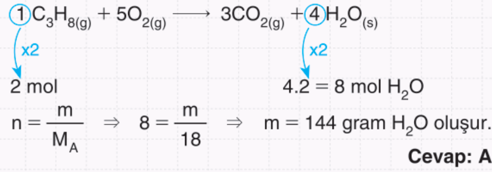
$C_3H_{8(g)} + 5O_{2(g)} \longrightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(s)}$

denklemine göre tamamen tepkimeye girdiğinde kaç gram H_2O sıvısı oluşur? (H_2O: 18 g/mol)

A) 144 B) 16 C) 64 D) 36 E) 72



Çözüm



$①C_3H_{8(g)} + 5O_{2(g)} \longrightarrow 3CO_{2(g)} + ④H_2O_{(s)}$

x2 x2

2 mol $4.2 = 8$ mol H_2O

$n = \frac{m}{M_A} \Rightarrow 8 = \frac{m}{18} \Rightarrow m = 144$ gram H_2O oluşur.

Cevap: A



ÖRNEK 16



$C_2H_6O_{(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(g)}$

Yukarıda verilen denkleştirilmemiş tepkime denklemine göre 176 gram CO_2 gazı oluşabilmesi için en az kaç mol O_2 gazı tepkimeye girmelidir? (CO_2: 44 g/mol)

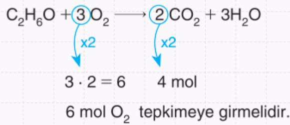
A) 2 B) 4 C) 6 D) 7 E) 8



Çözüm

$n_{CO_2} = \frac{m}{M_A} \Rightarrow n = \frac{176}{44} \Rightarrow n = 4$ mol CO_2

Miktar geçişleri denkeştirilmiş tepkime üzerinden yapılır. Bu nedenle önce tepkime denkleştirilir.



$C_2H_6O + ③O_2 \longrightarrow ②CO_2 + 3H_2O$

x2 x2

$3 \cdot 2 = 6$ 4 mol

6 mol O_2 tepkimeye girmelidir.

Cevap: C

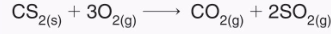


DİKKAT

Aynı koşullardaki gazların mol sayıları arasındaki oran ile hacimleri arasındaki oran aynıdır. Bu nedenle, denklem katsayıları oranı ile gazların hacimleri arasında da geçiş yapılabilir.



ÖRNEK 17



$CS_{2(s)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2SO_{2(g)}$

denklemine göre normal koşullarda 11,2 litre hacim kaplayan CO_2 gazı oluştuğunda;

- Oluşan SO_2 gazının aynı koşullardaki hacmi V litre,
- Harcanan CS_2 sıvısı m gramdır.

Buna göre V ve m değerleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (C: 12 g/mol, S: 32 g/mol)

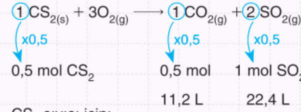
	V	m
A)	11,2	76
B)	22,4	76
C)	33,6	19
D)	11,2	38
E)	22,4	38



Çözüm

Normal koşullarda;

$n_{CO_2} = \frac{V}{22,4} \Rightarrow n = \frac{11,2}{22,4} \Rightarrow n = 0,5$ mol CO_2



$①CS_{2(s)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow ①CO_{2(g)} + ②SO_{2(g)}$

x0,5 x0,5 x0,5

0,5 mol CS_2 0,5 mol 1 mol SO_2

11,2 L 22,4 L

CS_2 sıvısı için;

$M_A = C + 2.S = 12 + 2.32 = 76$ g/mol

$n_{CS_2} = \frac{m_{CS_2}}{M_{A(CS_2)}} \Rightarrow 0,5 = \frac{m_{CS_2}}{76} \Rightarrow m_{CS_2} = 38$ gram

- $m_{CS_2} = 38$ gram CS_2 sıvısı harcanır.
- Oluşan SO_2 gazının aynı koşullardaki hacmi (V) 22,4 litredir.

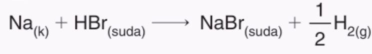
Cevap: E

ÖĞRENCİNİN NOTU



ÖDEV

Miray 10. Sınıf Kimya Soru Bankasından Kimyasal Tepkimelerde Hesaplamalar Test 1'i çözebilirsin.

ÖRNEK 18

$Na_{(k)} + HBr_{(suda)} \longrightarrow NaBr_{(suda)} + \frac{1}{2}H_{2(g)}$

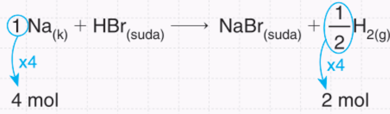
Yukarıdaki tepkime denklemine göre 2 mol H_2 gazı oluşabilmesi için kaç gram Na metali kullanılmalıdır?

(Na: 23 g/mol)

A) 18 B) 92 C) 46 D) 23 E) 8,4



Çözüm



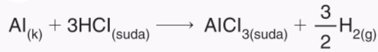
$(1)Na_{(k)} + HBr_{(suda)} \longrightarrow NaBr_{(suda)} + (\frac{1}{2})H_{2(g)}$

x4 → 4 mol; x4 → 2 mol

$n = \frac{m}{M_A} \Rightarrow 4 = \frac{m}{23}$

m = 92 gram Na metali kullanılmalıdır.

Cevap: B

ÖRNEK 19

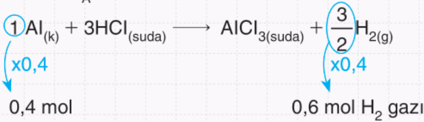
$Al_{(k)} + 3HCl_{(suda)} \longrightarrow AlCl_{3(suda)} + \frac{3}{2}H_{2(g)}$

Yukarıdaki tepkime denklemine göre 10,8 gram Al katısı yeteri kadar HCl sulu çözeltisi ile artansız tepkimeye girdiğinde oluşan H_2 gazı normal koşullarda kaç litre hacim kaplar? (Al: 27 g/mol)

A) 22,4 B) 13,44 C) 11,2 D) 6,72 E) 4,48



Çözüm



$n_{Al} = \frac{m}{M_A} \Rightarrow n = \frac{10,8}{27} \Rightarrow n = 0,4$ mol Al tepkimeye girer.

$(1)Al_{(k)} + 3HCl_{(suda)} \longrightarrow AlCl_{3(suda)} + (\frac{3}{2})H_{2(g)}$

x0,4 → 0,4 mol; x0,4 → 0,6 mol H_2 gazı

Normal koşullarda 1 mol H_2 gazı 22,4 L

0,6 mol H_2 ?

? = 13,44 L hacim kaplar.

Cevap: B

ÖĞRETMENİN NOTU

Artan Madde Problemleri

Tam verimle gerçekleşen bir tepkime, reaktiflerden en az biri bitene kadar devam eder. Diğer reaktiflerden artan madde olsa bile biten madde nedeniyle tepkime durur, ürün oluşumu tamamlanır. Bu nedenle artanlı tepkimelerde, biten maddeye **sınırlayıcı bileşen** denir.



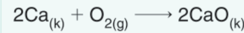
DİKKAT

Kimyasal tepkimelerdeki hesaplamalarda miktar geçişleri sınırlayıcı bileşenin mol sayısına ve tepkime katsayılarına bağlı olarak yapılır.



HATIRLATMA

Tam verimli tepkimeler, reaktiflerden en az birinin veya reaktiflerin tamamının tükendiği tepkimelerdir.

Çözümlü Soru

$2Ca_{(k)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2CaO_{(k)}$

Yukarıdaki denkleme göre 4 mol Ca katısı ve 1 mol O_2 gazının tam verimli tepkimesinde;

a. Sınırlayıcı bileşen hangi maddedir?

b. Hangi bileşenden kaç mol artmıştır?

c. Kaç mol CaO katısı oluşur?




Örnek Çözüm

$(2)Ca_{(k)} + (1)O_{2(g)} \longrightarrow 2CaO_{(k)}$

x2; x1 → Küçük kat sınırlayıcı bileşeni verir.

	$2Ca_{(k)}$	$O_{2(g)}$	$2CaO_{(k)}$
Başlangıç	4 mol	1 mol	–
Tepkime	–2 mol	–1 mol	+2 mol
Sonuç	2 mol	–	2 mol

a. Tepkimede biten madde yani sınırlayıcı bileşen O_2 gazıdır.

b. 2 mol Ca katısı artar.

c. 2 mol CaO katısı oluşur.



ÖRNEK 20

64 gram S katısı ve 48 gram O_2 gazı,



$2S_{(k)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2SO_{3(g)}$

yukarıdaki denkleme göre tam verimle tepkimeye girdiğinde hangi maddeden kaç mol artar?

(O: 16 g/mol, S: 32 g/mol)

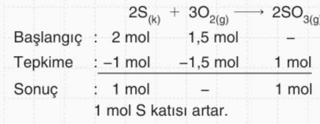
A) 0,5 mol O_2 B) 1 mol S C) 2 mol O_2 D) 1,5 mol S E) 0,5 mol S



Çözüm

S katısı için; $n_S = \frac{m}{M_A} = \frac{64}{32} = 2 \text{ mol S}$

O_2 gazı için; $n_{O_2} = \frac{48}{32} = 1{,}5 \text{ mol } O_2$



	$2S_{(k)}$	$+ 3O_{2(g)}$	$\longrightarrow 2SO_{3(g)}$
Başlangıç :	2 mol	1,5 mol	–
Tepkime :	–1 mol	–1,5 mol	1 mol
Sonuç :	1 mol	–	1 mol

1 mol S katısı artar.

Cevap: B



ÖRNEK 21



$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(s)}$

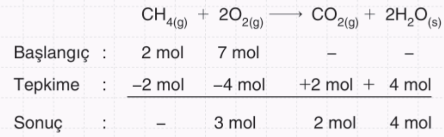
Yukarıda verilen tepkime denklemine göre 32 gram CH_4 gazı ile 7 mol O_2 gazının tam verimli tepkimesinde, sınırlayıcı bileşen ve artan maddenin mol sayısı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (CH_4: 16 g/mol)

	Sınırlayıcı Bileşen	Artan Madde Miktarı (n)
A)	O_2	3 mol
B)	CH_4	4 mol
C)	O_2	2 mol
D)	CH_4	3 mol
E)	CH_4	1,5 mol



Çözüm

$n_{CH_4} = \frac{m}{M_A} \Rightarrow n = \frac{32}{16} \Rightarrow n = 2 \text{ mol } CH_4$



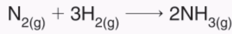
	$CH_{4(g)}$	$+ 2O_{2(g)}$	$\longrightarrow CO_{2(g)}$	$+ 2H_2O_{(s)}$
Başlangıç :	2 mol	7 mol	–	–
Tepkime :	–2 mol	–4 mol	+2 mol	+ 4 mol
Sonuç :	–	3 mol	2 mol	4 mol

- Sınırlayıcı bileşen (biten madde) CH_4 gazıdır.
- Artan madde 3 mol O_2 gazıdır.

Cevap: D



ÖRNEK 22



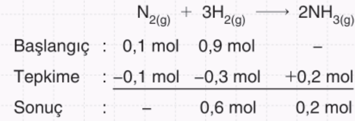
$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$

0,1 mol N_2 ve 0,9 mol H_2 gazları tam verimle tepkimeye girdiğinde artan madde olmaması için tepkime kabına hangi maddeden kaç mol eklenmelidir?

A) 0,1 mol N_2 B) 0,6 mol H_2 C) 0,2 mol N_2 D) 0,4 mol N_2 E) 0,2 mol H_2



Çözüm



	$N_{2(g)}$	$+ 3H_{2(g)}$	$\longrightarrow 2NH_{3(g)}$
Başlangıç :	0,1 mol	0,9 mol	–
Tepkime :	–0,1 mol	–0,3 mol	+0,2 mol
Sonuç :	–	0,6 mol	0,2 mol

Artan madde olmaması için biten maddeden eklenmeli,

1 mol N_2 için 3 mol H_2

? 0,6 mol H_2

? = 0,2 mol N_2 gazı eklenmelidir.

Cevap: C

ÖĞRENCİNİN NOTU



NOT

Eşit mol, eşit hacim (gazlar için) ya da eşit kütle sorularında, oluşan ürünlerden yola çıkarak harcanan maddelerin miktarları bulunur ve hangi maddeden fazla harcanıyorsa her iki reaktifin de başlangıç miktarı ona göre belirlenir.



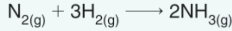
Çözümlü Soru

Eşit molde alınan N_2 ve H_2 gazlarının,

$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$

denklemine göre tam verimli tepkimesinden 4 mol NH_3 gazı oluşmaktadır.

Buna göre başlangıçta alınan N_2 ve H_2 gazları toplam kaç moldür?





Örnek Çözüm

Eşit mol dediği için N_2 ve H_2 gazlarından 3n mol alalım;

	$N_{2(g)}$	+ $3H_{2(g)}$	$\longrightarrow$ $2NH_{3(g)}$
Başlangıç :	3n	3n	–
Tepkime :	–n	–3n	+2n
Sonuç :	2n	–	2n

2n = 4
n = 2

Başlangıçta toplam,

3n + 3n = 6n mol madde alınmıştır.

6.2 = 12 mol   Başlangıçta 12 mol madde alınmıştır.



ÖRNEK 23

Aynı koşullarda bulunan eşit hacimlerdeki CH_4 ve O_2 gazlarının,

$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(s)}$

denklemine göre tam verimli tepkimesi sonucunda 15 litre CO_2 gazı oluştuğuna göre hangi gazdan kaç litre artar?

A) 15 litre CH_4 B) 30 litre O_2 C) 15 litre O_2
D) 30 litre CH_4 E) 45 litre CH_4





Çözüm

	$CH_{4(g)}$	+ $2O_{2(g)}$	$\longrightarrow$ $CO_{2(g)}$	+ $2H_2O_{(s)}$
Başlangıç :	2V	2V	–	–
Tepkime :	–V	–2V	V	–
Sonuç :	V	–	V	–

V = 15 L

CH_4 gazından V litre artar.
V = 15 L CH_4 gazı artmıştır.

Cevap: A



ÖRNEK 24

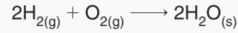
Eşit mollerdeki H_2 ve O_2 gazları,

$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2H_2O_{(s)}$

denklemine göre tam verimle tepkimeye giriyor.

Tepkimede 5 mol O_2 gazı arttığına göre kaç mol H_2O sıvısı oluşmuştur?

A) 12 B) 10 C) 8 D) 5 E) 4





Çözüm

	$2H_{2(g)}$	+ $O_{2(g)}$	$\longrightarrow$ $2H_2O_{(s)}$
Başlangıç :	2n	2n	–
Tepkime :	–2n	–n	+2n
Sonuç :	–	n	2n

n = 5 mol   2n =10 mol H_2O oluşmuştur.

Cevap: B

ÖĞRENCİNİN NOTU



ÖRNEK 25

Eşit kütlelerde alınan S katısı ve O_2 gazlarının tam verimli tepkimesi sonucunda 160 gram SO_3 gazı oluştuğuna göre başlangıçta alınan karışım kaç gramdır?

(O: 16 g/mol, S: 32 g/mol)

A) 180 B) 128 C) 192 D) 160 E) 15

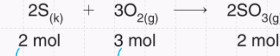


Çözüm

$n_{SO_3} = \frac{m}{M_A} \Rightarrow n = \frac{160}{80} = 2$ mol SO_3 gazı

$2S_{(k)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2SO_{3(g)}$

2 mol 3 mol 2 mol



$m = n.M_A$ $= 2.32$ $= 64$ gram S harcanır.

$m = n.M_A$ $= 3.32$ $= 96$ gram O_2 harcanır.

Eşit kütlede dediği için başlangıçta her ikisinin kütlesi de, büyük olan kadar yani 96'şar gram (O_2'ye göre) alınmalıdır.

$m_{O_2} = 96$ gram $m_S = 96$ gram

$m_T = 96 + 96 = 192$ gram

Cevap: C



ÖRNEK 26

0,5'er mol C_3H_8 ve O_2 gazlarının,



$C_3H_{8(g)} + 5O_{2(g)} \longrightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(s)}$

denklemine göre tepkimesinden en fazla kaç gram H_2O sıvısı oluşur? (H: 1 g/mol, O: 16 g/mol)

A) 72 B) 36 C) 18 D) 7,2 E) 3,6



Çözüm

Ürünün en fazla oluşabilmesi için tepkime tam verimle gerçekleşmelidir.

	$C_3H_{8(g)}$	+ $5O_{2(g)}$	$\longrightarrow$ $3CO_{2(g)}$	+ $4H_2O_{(s)}$
Başlangıç :	0,5 mol	0,5 mol	–	–
Tepkime :	–0,1 mol	–0,5 mol	+0,3 mol	+0,4 mol
Sonuç :	0,4 mol	–	0,3 mol	0,4 mol

$n_{H_2O} = \frac{m}{M_A}$

$0,4 = \frac{m}{18} \Rightarrow m = 7,2$ gram H_2O oluşur.

Cevap: D



ÖRNEK 27

Eşit kütlelerde alınan CS_2 ve O_2 maddelerinin;



$CS_2 + 3O_2 \longrightarrow CO_2 + 2SO_2$

denklemine göre tam verimli tepkimesi sonucunda 128 gram SO_2 bileşiği oluşmuştur.

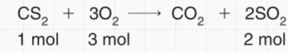
Buna göre artan madde ve kütlesi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (C: 12 g/mol, O: 16 g/mol, S: 32 g/mol)

A) 20 gram CS_2 B) 20 gram O_2 C) 2 gram CS_2 D) 2 gram O_2 E) 10 gram CS_2



Çözüm

$n_{SO_2} = \frac{m}{M_A} \Rightarrow n_{SO_2} = \frac{128}{64} \Rightarrow n_{SO_2} = 2$ mol SO_2 bileşiği oluşur.



$CS_2 + 3O_2 \longrightarrow CO_2 + 2SO_2$

1 mol 3 mol 2 mol

- 1 mol $CS_2 \longrightarrow M_A = 12 + 2.32 \Rightarrow 76$ gram
- 3 mol $O_2 \longrightarrow m = n.M_A \Rightarrow m = 3.32 \Rightarrow 96$ gram

Eşit kütle dediği için başlangıçta CS_2 ve O_2'den kütlesi büyük olan kadar yani 96'şar gram alınır. CS_2'den 76 gram harcandığına göre, $96 - 76 = 20$ gram CS_2 artar.

Cevap: A

ÖĞRENCİNİN NOTU



ÖDEV

Miray 10. Sınıf Kimya Soru Bankasından Kimyasal Tepkimelerde Hesaplamalar Test 2'yi çözebilirsin.

1. 
$2Al_{(k)} + 3S_{(k)} \longrightarrow Al_2S_{3(k)}$

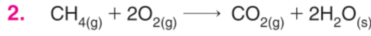
Yukarıda verilen denkleme göre 96 gram S katısının tamamen harcandığı tepkime ile ilgili,

I. En az kaç gram Al katısı kullanılmıştır?

II. Tepkime sonunda kaç mol Al_2S_3 bileşiği oluşmuştur?

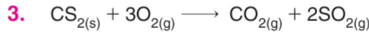
I ve II numaralı soruların cevapları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (Al: 27 g/mol, S: 32 g/mol)

	I	II
A)	54	3
B)	108	2
C)	54	1
D)	108	1
E)	216	4

2. 
$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(s)}$

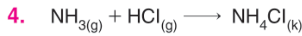
tepkime denklemine göre normal koşullarda 5,6 litre hacim kaplayan CH_4 gazı tamamen yandığında kaç mol su (H_2O) oluşur?

A) 0,25 B) 0,5 C) 0,75 D) 1 E) 1,25

3. 
$CS_{2(s)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2SO_{2(g)}$

denklemine göre 6 mol O_2 gazı tamamen tepkimeye girdiğinde kaç gram CO_2 gazı oluşur? (CO_2: 44 g/mol)

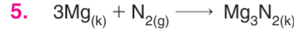
A) 22 B) 44 C) 66 D) 88 E) 132

4. 
$NH_{3(g)} + HCl_{(g)} \longrightarrow NH_4Cl_{(k)}$

denklemine göre 34 gram NH_3 gazı tamamen harcandığında kaç gram amonyum klorür (NH_4Cl) katısı oluşur?

(H: 1 g/mol, N: 14 g/mol, Cl: 35 g/mol)

A) 72 B) 106 C) 144 D) 180 E) 212

5. 
$3Mg_{(k)} + N_{2(g)} \longrightarrow Mg_3N_{2(k)}$

denklemine göre 0,9 mol Mg katısı tamamen harcandığında oluşan Mg_3N_2 katısı ile ilgili;

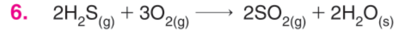
I. Kütlesi 30 gramdır.

II. Normal koşullarda 6,72 litre hacim kaplar.

III. 1,5 mol atom içerir.

yargılarından hangileri doğrudur? (Mg_3N_2: 100 g/mol)

A) I ve III B) I ve II C) II ve III D) I, II ve III E) Yalnız III

6. 
$2H_2S_{(g)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2SO_{2(g)} + 2H_2O_{(s)}$

Eşit kütlelerde H_2S ve O_2 gazları alınarak kapalı bir kapta tam verimle gerçekleşen tepkimede 2 mol SO_2 gazı oluştuğuna göre;

I. Sınırlayıcı bileşen O_2 gazıdır.

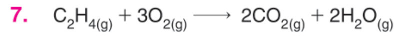
II. Başlangıçta toplam 192 gram madde alınmıştır.

III. Artan madde olmaması için kaba H_2S gazı ilave edilmelidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(O_2: 32 g/mol, H_2S: 34 g/mol)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I ve II

7. 
$C_2H_{4(g)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$

Yukarıda verilen denkleme göre 0,4 mol C_2H_4 ve 1,6 mol O_2 gazları tam verimle tepkimeye girmektedir.

Buna göre;

I. Sınırlayıcı bileşen C_2H_4 gazıdır.

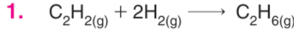
II. 0,4 mol O_2 gazı artar.

III. 0,8 mol CO_2 gazı oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

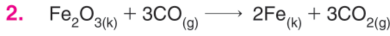
A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

TEST 5 KAZANIMLARI ÖĞREN VE PEKİŞTİR

1. 
$C_2H_{2(g)} + 2H_{2(g)} \longrightarrow C_2H_{6(g)}$

Yukarıda verilen denkleme göre 4'er mol C_2H_2 ve H_2 gazları ile başlatılan tam verimli tepkimede kaç gram C_2H_6 gazı oluşur? (C_2H_6: 30 g/mol)

A) 30 B) 60 C) 80 D) 90 E) 120

2. 
$Fe_2O_{3(k)} + 3CO_{(g)} \longrightarrow 2Fe_{(k)} + 3CO_{2(g)}$

Yukarıda verilen tepkime denklemine göre 0,3 mol Fe_2O_3 katısı ve 0,6 mol CO gazı tam verimle tepkimeye girdiğinde hangi maddeden kaç mol artar?

A) 0,1 mol Fe_2O_3 B) 0,3 mol CO C) 0,2 mol Fe_2O_3 D) 0,4 mol CO E) 0,2 mol CO

3. Eşit mollerde alınan NH_3 ve O_2 gazlarının,


$4NH_{3(g)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2N_{2(g)} + 6H_2O_{(s)}$

denklemine göre tam verimle tepkimesinden normal koşullarda 44,8 litre hacim kaplayan N_2 gazı oluşmaktadır.

Buna göre hangi maddeden kaç gram artmıştır?

(NH_3: 17 g/mol, O_2: 32 g/mol)

A) 32 gram O_2 B) 17 gram NH_3 C) 64 gram O_2 D) 34 gram NH_3 E) 128 gram O_2

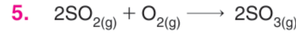
4. 130 gram Zn metali yeteri kadar HCl sulu çözeltisi ile,


$Zn_{(k)} + 2HCl_{(suda)} \longrightarrow ZnCl_{2(suda)} + H_{2(g)}$

denklemine göre tam verimle tepkimeye girdiğinde oluşan H_2 gazı kaç tane atom içerir?

(Zn: 65 g/mol, N_A: Avogadro sayısı)

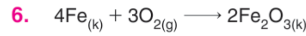
A) $4.N_A$ B) $2.N_A$ C) N_A D) $6.N_A$ E) $0,5.N_A$

5. 
$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2SO_{3(g)}$

Yukarıda verilen denkleme göre eşit kütlelerde alınan SO_2 ve O_2 gazlarının tam verimli tepkimesinde 3 mol O_2 gazı arttığına göre kaç gram SO_3 gazı oluşmuştur?

(O: 16 g/mol, S: 32 g/mol)

A) 8 B) 12 C) 160 D) 320 E) 400

6. 
$4Fe_{(k)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2Fe_2O_{3(k)}$

denklemine göre 0,8 mol Fe katısının tamamı harcanmaktadır.

Buna göre;

I. Normal koşullarda 13,44 litre hacim kaplayan O_2 gazı harcanmıştır.

II. 2 mol atom içeren Fe_2O_3 bileşiği oluşur.

III. Tepkime eşit mollerde Fe ve O_2 alınarak başlatılmış olsaydı tepkimede O_2 gazı sınırlayıcı bileşen olurdu.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

ÖĞRETMENİN NOTU

Yüzde Verim ve Safsızlık Problemleri

- Tepkimede reaktiflerden en az birinin bitmesi, tepkime veriminin %100 olduğunu yani tepkimenin tam verimli olduğunu ifade eder. Tepkimede reaktiflerden biten yoksa tepkime %100 verimli değildir ve tepkime verimini sınırlayıcı bileşen belirler.

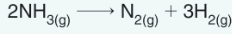
  Teorik (Kuramsal) Verim: Kimyasal tepkimede denkleştirilmiş tepkimeye göre hesaplanan, sınırlayıcı bileşenin tamamen kullanılmasıyla oluşan ürün miktarıdır. Teorik verim, bir tepkimede elde edilebilecek en yüksek verimdir. (Tam verim)

  Gerçek Verim: Gerçekleşen tepkime sonucunda oluşan ürün miktarıdır. Uygulamada gerçek verim kullanılır. Tepkime sonunda ölçülerek hesaplanan gerçek verim genellikle teorik verimden düşüktür.

  Tepkimenin % verimi;

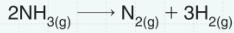
$$\% \text{ verim} = \frac{\text{Gerçek verim}}{\text{Teorik verim}} \cdot 100$$

formülünden ya da doğru orantı kurularak hesaplanabilir.

$2NH_{3(g)} \longrightarrow N_{2(g)} + 3H_{2(g)}$

Yukarıda verilen denkleme göre 4 mol NH_3 gazı %10 verimle ayrıştığında tepkimede oluşan N_2 gazı kaç gram olur? (N_2: 28 g/mol)

%100 verimle 4 mol NH_3 gazı tepkimeye girer.
%10 verimle ?

? = 0,4 mol NH_3 gazı tepkimeye girer.

$2NH_{3(g)} \longrightarrow N_{2(g)} + 3H_{2(g)}$
0,4 mol 0,2 mol N_2 oluşur.

$n = \frac{m}{M_A} \Rightarrow 0,2 = \frac{m}{28}$

m = 5,6 gram N_2 gazı oluşur.

ÖĞRETMENİN NOTU

- **Safsızlık**; karışım hâlinde bulunan madde içerisinde, gerçekleşen tepkimeye girmeyecek olan kısımdır.

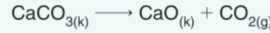
  Örneğin, %20 saflıktaki 100 gram X maddesinin 20 gramı saf 80 gramı safsızlıktır. Yani bu maddenin en fazla 20 gramı belirtilen tepkimeye girebilir.

- Saf olmayan maddelerin tam verimli tepkimesinde maddenin saflık yüzdesi kadarı tepkimeye girer. Saf olmayan maddenin miktarı ile ürünlerden en az birinin miktarı verildiyse denklem katsayıları kullanılarak oluşan maddelerden tepkimeye giren madde miktarı hesaplanır.

  Maddenin saflık yüzdesi;

$$\text{Saflık \%si} = \frac{\text{Tepkimeye giren madde miktarı}}{\text{Başlangıçtaki madde miktarı}} \cdot 100$$

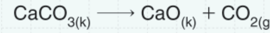
formülünden ya da doğru orantı kurularak hesaplanabilir.

400 gram kütlece %25 saflıktaki $CaCO_3$ örneği,

$CaCO_{3(k)} \longrightarrow CaO_{(k)} + CO_{2(g)}$

denklemine göre tam verimle ayrıştığında kaç mol CO_2 gazı oluşur? ($CaCO_3$: 100 g/mol)

100 gram $CaCO_3$ örneğinin 25 gramı saftır.
400 gram $CaCO_3$ örneğinin ?

? = 100 gram $CaCO_3$ saftır.
400 gramlık örneğin 100 gramı saf $CaCO_3$ bileşiğidir.
(Yani 100 gram tepkimeye girebilir.)

$n = \frac{m}{M_A} \Rightarrow n = \frac{100}{100} \Rightarrow n = 1$ mol $CaCO_3$ tepkimeye girer.

$CaCO_{3(k)} \longrightarrow CaO_{(k)} + CO_{2(g)}$
1 mol 1 mol CO_2 gazı oluşur.

ÖĞRENCİNİN NOTU

ÖRNEK 28

10 mol CH_4 gazı tamamının yanmasına yetecek miktardaki O_2 gazı ile,

$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(s)}$

denklemine göre tepkimeye giriyor.

Tepkime sonunda oluşan CO_2 gazının 88 gram olduğu tespit ediliyor.

Buna göre tepkime verimi yüzde kaçtır? (CO_2: 44 g/mol)

A) 10 B) 20 C) 25 D) 30 E) 40

Çözüm

$n_{CO_2} = \frac{88}{44} = 2$ mol CO_2 gazı oluşmuştur.

10 mol CH_4 tepkimeye girerse 10 mol CO_2 oluşur.

%100 verimle 10 mol CO_2 gazı oluşur.
? 2 mol CO_2 gazı

? = 20

Tepkime %20 verimle gerçekleşmiştir.

Cevap: B

ÖRNEK 29

$MgCO_{3(k)} \longrightarrow MgO_{(k)} + CO_{2(g)}$

denklemine göre saf olmayan 200 gram $MgCO_3$ katısı ayrıştığında normal koşullarda 44,8 litre hacim kaplayan CO_2 gazı oluşmaktadır.

Buna göre $MgCO_3$ katısının saflık yüzdesi kaçtır?

($MgCO_3$: 84 g/mol)

A) 21 B) 42 C) 84 D) 50 E) 25

Çözüm

Normal koşullarda;

$n_{CO_2} = \frac{V}{22,4} \Rightarrow n_{CO_2} = \frac{44,8}{22,4}$

$n_{CO_2} = 2$ mol CO_2 oluşmuştur.

$MgCO_{3(k)} \longrightarrow MgO_{(k)} + CO_{2(g)}$
2 mol harcanır. 2 mol

$MgCO_3$ için; $n = \frac{m}{M_A} \Rightarrow 2 = \frac{m}{84}$

m = 168 gram $MgCO_3$ tepkimeye girmiştir.
Yani 168 gramı saftır.

200 gram $MgCO_3$'te 168 gram safsa
100 gram ?

? = 84 (%84 saftır.)

Cevap: C

Çözümlü Soru

222 gram $Ca(OH)_2$ içeren sulu çözelti ve 88 gram CO_2 gazının,

$Ca(OH)_{2(suda)} + CO_{2(g)} \longrightarrow CaCO_{3(k)} + H_2O_{(s)}$

denklemine göre %25 verimle tepkimesinden kaç mol $CaCO_3$ katısı elde edilir?

(CO_2: 44 g/mol, $Ca(OH)_2$: 74 g/mol)

A) 1,5 B) 1 C) 0,75 D) 0,5 E) 0,25

Örnek Çözüm

$n_{Ca(OH)_2} = \frac{m}{M_A} = \frac{222}{74} = 3$ mol $Ca(OH)_2$

$n_{CO_2} = \frac{m}{M_A} = \frac{88}{44} = 2$ mol CO_2

	$Ca(OH)_{2(suda)}$	+ $CO_{2(g)}$	→ $CaCO_{3(k)}$	+ $H_2O_{(s)}$
Başlangıç :	3 mol	2 mol	–	–
Tepkime :	–2 mol	–2 mol	+2 mol	+2 mol
Sonuç :	1 mol	–	2 mol	2 mol

Sınırlayıcı bileşen

Tepkimede oluşan maddelerin mol sayısı, sınırlayıcı bileşen üzerinden hesaplanır. Tam verimli tepkimede 2 mol CO_2 gazı harcandığında 2 mol $CaCO_3$ katısı oluşur.

%100 verimle 2 mol $CaCO_3$ katısı oluşur.
%25 verimle ?

? = 0,5 mol $CaCO_3$ katısı oluşur.

Cevap: D

ÖDEV

Miray 10. Sınıf Kimya Soru Bankasından Kimyasal Tepkimelerde Hesaplamalar Test 3'ü çözebilirsin.

ÖĞRETMENİN NOTU

Karışım Problemleri (Aynı Anda Gerçekleşen Tepkime Problemleri)

Karışım hâlinde verilen maddelerin tepkimeleri ile ilgili hesaplamalarda, tepkime veren maddelerin denklemleri **her zaman ayrı ayrı** yazılır. Sorularda verilen niceliklerden yararlanılarak denkleştirilmiş denklem katsayıları üzerinden miktar geçişi yapılarak istenilen nicelik hesaplanır.



UYARI

Soruda verilen karışımdaki maddelerin hepsi belirtilen tepkimeyi verebiliyorsa her biri için ayrı ayrı tepkime yazılır. Karışımda belirtilen tepkimeyi vermeyen madde varsa sadece tepkime veren madde için denklem yazılır.



Çözümlü Soru

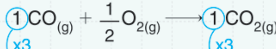
He ve CO gazlarından oluşan 4 mollük karışımın O_2 gazı ile tam verimle yakılması sonucunda 3 mol CO_2 gazı oluşmaktadır.

Buna göre karışımdaki He gazı kaç gramdır? (He: 4 g/mol)



Örnek Çözüm

$He + O_2 \longrightarrow$ Tepkime gerçekleşmez.
(He soy gaz olduğu için yanma tepkimesi vermez.)



$1CO_{(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow 1CO_{2(g)}$ (x3, x3)

3 mol CO gazı — 3 mol

$n_{karışım} = n_{He} + n_{CO}$

$4 = n_{He} + 3 \Rightarrow n_{He} = 1$ moldür.

1 mol He gazı 4 gramdır.



ÖRNEK 30

SO_3 ve C_2H_4 gazlarından oluşan 80 gramlık karışım O_2 gazıyla tamamen yakıldığında 4 mol H_2O oluşmaktadır.

Buna göre karışımdaki SO_3 gazı kaç gramdır?
(C_2H_4: 28 g/mol)

A) 56 B) 28 C) 24 D) 18 E) 9



Çözüm

$SO_{3(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow$ Tepkime gerçekleşmez.



$1C_2H_{4(g)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 2H_2O_{(s)}$ (x2, x2)

2 mol C_2H_4 — 4 mol

$n = \frac{m}{M_A} \Rightarrow 2 = \frac{m}{28}$

$m = 56 \text{ gram } C_2H_4$

$m_{karışım} = m_{SO_3} + m_{C_2H_4}$

$80 = m_{SO_3} + 56$

$m_{SO_3} = 24$ gram

Cevap: C



ÖRNEK 31

Cu ve Ca metallerinden oluşan 1 mollük karışımın üzerine yeterince HCl sulu çözeltisi ilave edildiğinde sadece Ca metali,



$Ca_{(k)} + 2HCl_{(suda)} \longrightarrow CaCl_{2(suda)} + H_{2(g)}$

denklemine göre tepkime vererek 0,4 gram H_2 gazını oluşturuyor.

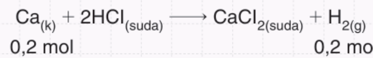
Buna göre karışımdaki Cu metali kaç moldür? (H_2: 2 g/mol)

A) 0,5 B) 0,6 C) 0,7 D) 0,8 E) 0,9



Çözüm

$m_{H_2} = \frac{m}{M_A} \Rightarrow n = \frac{0,4}{2} \Rightarrow n = 0,2 \text{ mol } H_2$ gazı oluşur.



$Ca_{(k)} + 2HCl_{(suda)} \longrightarrow CaCl_{2(suda)} + H_{2(g)}$

0,2 mol — 0,2 mol

$n_{karışım} = n_{Ca} + n_{Cu}$

$1 = 0,2 + n_{Cu} \Rightarrow n_{Cu} = 0,8$ mol Cu vardır.

Cevap: D



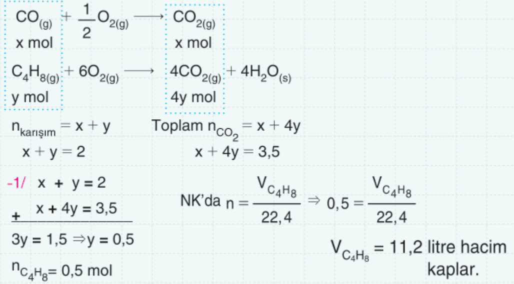
Çözümlü Soru

CO ve C_4H_8 gazlarından oluşan 2 mollük karışım tamamen yakıldığında 3,5 mol CO_2 gazı oluştuğuna göre karışımda bulunan C_4H_8 gazı normal koşullarda (NK) kaç litre hacim kaplar?

A) 44,8 B) 22,4 C) 13,44 D) 11,2 E) 5,6



Örnek Çözüm



$CO_{(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$
x mol — x mol

$C_4H_{8(g)} + 6O_{2(g)} \longrightarrow 4CO_{2(g)} + 4H_2O_{(s)}$
y mol — 4y mol

$n_{karışım} = x + y$ Toplam $n_{CO_2} = x + 4y$
$x + y = 2$ $x + 4y = 3,5$

-1/ $x + y = 2$
\+ $x + 4y = 3,5$
$3y = 1,5 \Rightarrow y = 0,5$
$n_{C_4H_8} = 0,5$ mol

NK'da $n = \frac{V_{C_4H_8}}{22,4} \Rightarrow 0,5 = \frac{V_{C_4H_8}}{22,4}$

$V_{C_4H_8} = 11,2$ litre hacim kaplar.

Cevap: D



ÖRNEK 32

CS_2 ve C_3H_8 gazlarından oluşan 1 mollük karışım yeterince O_2 gazıyla yakıldığında,



$CS_{2(g)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2SO_{2(g)}$



$C_3H_{8(g)} + 5O_{2(g)} \longrightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(s)}$

tepkime denklemlerine göre normal koşullarda 22,4 litre hacim kaplayan SO_2 gazı oluşmaktadır.

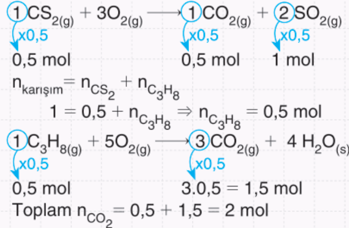
Buna göre tepkimelerde açığa çıkan CO_2 gazı toplam kaç moldür?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4,5 E) 5



Çözüm

Normal koşullarda 22,4 L hacim kaplayan SO_2 gazı 1 moldür.



$1CS_{2(g)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 1CO_{2(g)} + 2SO_{2(g)}$
x0,5 — x0,5 — x0,5
0,5 mol — 0,5 mol — 1 mol

$n_{karışım} = n_{CS_2} + n_{C_3H_8}$
$1 = 0,5 + n_{C_3H_8} \Rightarrow n_{C_3H_8} = 0,5$ mol

$1C_3H_{8(g)} + 5O_{2(g)} \longrightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(s)}$
x0,5 — x0,5
0,5 mol — 3.0,5 = 1,5 mol

Toplam $n_{CO_2} = 0,5 + 1,5 = 2$ mol

Cevap: B



ÖRNEK 33

CH_4 ve C_2H_6 gazlarından oluşan 0,4 mollük karışım;



$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(s)}$



$C_2H_{6(g)} + \frac{7}{2}O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(s)}$

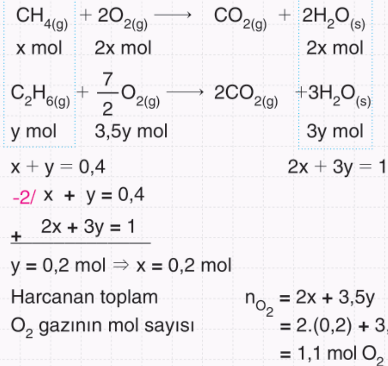
denklemlerine göre tamamen yakıldığında 18 gram H_2O oluştuğuna göre tepkimelerde toplam kaç mol O_2 gazı kullanılmıştır? (H_2O: 18 g/mol)

A) 0,2 B) 0,8 C) 1,1 D) 2,2 E) 3,4



Çözüm

18 gram H_2O 1 moldür.



$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(s)}$
x mol — 2x mol — 2x mol

$C_2H_{6(g)} + \frac{7}{2}O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(s)}$
y mol — 3,5y mol — 3y mol

$x + y = 0,4$ $2x + 3y = 1$

-2/ $x + y = 0,4$
\+ $2x + 3y = 1$
$y = 0,2$ mol $\Rightarrow x = 0,2$ mol

Harcanan toplam O_2 gazının mol sayısı $n_{O_2} = 2x + 3,5y$
$= 2.(0,2) + 3,5.(0,2)$
$= 1,1$ mol O_2 gazı harcanır.

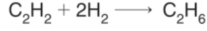
Cevap: C



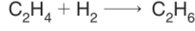
ÖDEV

Miray 10. Sınıf Kimya Soru Bankasından Kimyasal Tepkimelerde Hesaplamalar Test 4'ü çözebilirsin.

1. C_2H_2 ve C_2H_4 gazlarından oluşan karışım,



$C_2H_2 + 2H_2 \longrightarrow C_2H_6$



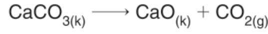
$C_2H_4 + H_2 \longrightarrow C_2H_6$

denklemlerine göre tepkimeye girdiğinde eşit mollerde C_2H_6 gazı oluşmuş ve toplam 1,8 gram H_2 gazı harcanmıştır.

Buna göre verilen karışımın H_2 gazıyla tepkimesi sonucunda toplam kaç mol C_2H_6 gazı oluşmuştur? (H: 1 g/mol)

A) 0,3 B) 0,6 C) 0,9 D) 1,2 E) 1,5

2. **%40 saflıktaki $CaCO_3$ numunesi,**



$CaCO_{3(k)} \longrightarrow CaO_{(k)} + CO_{2(g)}$

denklemine göre ayrıştığında normal koşullarda 8,96 litre hacim kaplayan CO_2 gazı oluştuğuna göre başlangıçtaki $CaCO_3$ katısı kaç gramdır? ($CaCO_3$: 100 g/mol)

A) 40 B) 50 C) 100 D) 150 E) 200

3. $N_2O_{4(g)} \longrightarrow 2NO_{2(g)}$

denklemine göre %20 verimle gerçekleşen tepkime sonucunda 2 mol NO_2 gazı oluştuğuna göre başlangıçtaki N_2O_4 gazı kaç moldür?

A) 10 B) 8 C) 6 D) 5 E) 3

4. SO_2 ve SO_3 gazlarından oluşan 2 mollük karışımın,



$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2SO_{3(g)}$

denklemine göre tamamen yakılabilmesi için 16 gram O_2 gazı harcanmıştır.

Buna göre gerçekleşen tepkime sonucunda kapta kaç gram SO_3 gazı bulunur? (O: 16 g/mol, S: 32 g/mol)

A) 200 B) 160 C) 120 D) 90 E) 80

5. **C_2H_4 ve C_3H_6 gazlarından oluşan 0,4 mol karışım tamamen yakıldığında normal koşullarda 22,4 litre hacim kaplayan CO_2 gazı oluştuğuna göre karışımdaki C_3H_6 gazı kaç gramdır?** (H: 1 g/mol, C: 12 g/mol)

A) 42 B) 21 C) 8,4 D) 6,3 E) 4,2

6. **Saf olmayan 320 gram Ca örneği,**

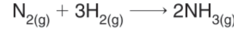


$Ca_{(k)} + 2HCl_{(suda)} \longrightarrow CaCl_{2(suda)} + H_{2(g)}$

denklemine göre tam verimle tepkimeye girdiğinde normal koşullarda 44,8 litre hacim kaplayan H_2 gazı oluştuğuna göre 320 gramlık Ca örneğinin yüzde kaçı saf Ca metalidir? (Ca: 40 g/mol)

A) 20 B) 25 C) 30 D) 40 E) 50

7. 0,4 mol N_2 ve 2,1 mol H_2 gazları,



$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$

denklemine göre tepkimeye girmektedir.

Tepkime sonunda 0,4 mol NH_3 gazı oluştuğuna göre tepkimenin verimi yüzde (%) kaçtır?

A) 20 B) 25 C) 30 D) 50 E) 75

8. Ag ve Mg metallerinden oluşan 100 gramlık karışım üzerine yeterince HCl sulu çözeltisi ilave edildiğinde sadece Mg metalinin tepkime verdiği gözlemlenmiştir.

Mg metalinin;



$Mg_{(k)} + 2HCl_{(suda)} \longrightarrow MgCl_{2(suda)} + H_{2(g)}$

denklemine göre tepkimesi sonucunda 2 mol H_2 gazı oluşmuştur.

Buna göre karışımdaki Ag metali kaç gramdır?

(Mg: 24 g/mol)

A) 52 B) 50 C) 48 D) 46 E) 44

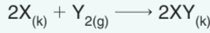
ÖĞRETMENİN NOTU

Atom ve Molekül Kütlesi Hesaplamaları

Element ya da bileşiğin mol kütlesini yani 1 molünün kütlesini (M_A) hesaplayabilmek için mol sayısını ve kütlesini bilmek gereklidir. Bu tür sorularda verilen tepkime denklemi denk değilse öncelikle tepkime denklemi denkleştirilir. Mol sayısı verilen ya da mol sayısı belirlenebilecek maddeden yola çıkarak istenilen maddenin mol sayısı hesaplanır ve $n = \frac{m}{M_A}$ formülünde değerler yerine yazılarak mol kütlesine (M_A) geçiş yapılır.



Çözümlü Soru



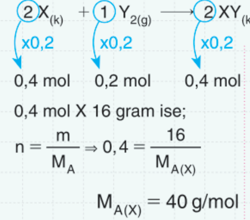
$2X_{(k)} + Y_{2(g)} \longrightarrow 2XY_{(k)}$

16 gram X katısı 6,4 gram Y_2 gazıyla yukarıda verilen denkleme göre artansız tepkimeye girdiğinde 0,4 mol XY katısı oluşmaktadır.

Buna göre X ve Y elementlerinin atom kütleleri kaç gram/moldür?



Örnek Çözüm



$2X_{(k)} + 1Y_{2(g)} \longrightarrow 2XY_{(k)}$

x0,2 x0,2 x0,2

0,4 mol 0,2 mol 0,4 mol

0,4 mol X 16 gram ise;

$n = \frac{m}{M_A} \Rightarrow 0,4 = \frac{16}{M_{A(X)}}$

$M_{A(X)} = 40$ g/mol

0,2 mol Y_2 6,4 gram ise;

$n = \frac{m}{M_A} \Rightarrow 0,2 = \frac{6,4}{M_{A(Y_2)}}$

$M_{A(Y_2)} = 32$ g/mol

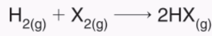
Atom kütlesi dediği için,

$2.Y = 32 \Rightarrow Y = 16$ g/mol



ÖRNEK 34

4 gram H_2 gazı yeterince X_2 gazı ile,



$H_{2(g)} + X_{2(g)} \longrightarrow 2HX_{(g)}$

denklemine göre tepkimeye girdiğinde 144 gram HX gazı oluşmaktadır.

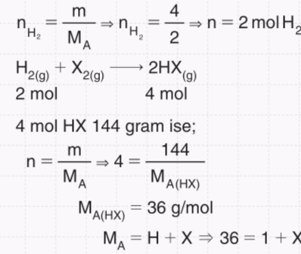
Buna göre X atomunun mol kütlesi kaç gramdır?

(H: 1 g/mol)

A) 71 B) 68 C) 56 D) 40 E) 35



Çözüm



$n_{H_2} = \frac{m}{M_A} \Rightarrow n_{H_2} = \frac{4}{2} \Rightarrow n = 2 \text{ mol } H_2$

$H_{2(g)} + X_{2(g)} \longrightarrow 2HX_{(g)}$

2 mol 4 mol

4 mol HX 144 gram ise;

$n = \frac{m}{M_A} \Rightarrow 4 = \frac{144}{M_{A(HX)}}$

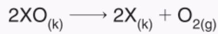
$M_{A(HX)} = 36$ g/mol

$M_A = H + X \Rightarrow 36 = 1 + X \Rightarrow X = 35$ g/mol

Cevap: E



ÖRNEK 35



$2XO_{(k)} \longrightarrow 2X_{(k)} + O_{2(g)}$

400 gram XO katısı %20 verimle yukarıdaki denkleme göre tepkimeye girdiğinde 1 mol O_2 gazı oluşmaktadır.

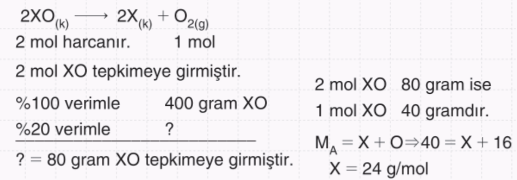
Buna göre X elementinin atom kütlesi kaç gram/moldür?

(O: 16 g/mol)

A) 24 B) 32 C) 48 D) 60 E) 72



Çözüm



$2XO_{(k)} \longrightarrow 2X_{(k)} + O_{2(g)}$

2 mol harcanır. 1 mol

2 mol XO tepkimeye girmiştir.

%100 verimle 400 gram XO

%20 verimle ?

? = 80 gram XO tepkimeye girmiştir.

2 mol XO 80 gram ise

1 mol XO 40 gramdır.

$M_A = X + O \Rightarrow 40 = X + 16$

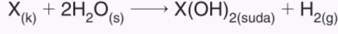
$X = 24$ g/mol

Cevap: A

ÖĞRENCİNİN NOTU



ÖRNEK 36



$X_{(k)} + 2H_2O_{(s)} \longrightarrow X(OH)_{2(suda)} + H_{2(g)}$

Yukarıda denklemi verilen tepkimeden normal koşullarda 44,8 litre hacim kaplayan H_2 gazının elde edilebilmesi için 80 gram X katısı harcandığına göre X elementinin atom kütlesi kaç gram/moldür?

A) 40 B) 20 C) 80 D) 60 E) 10



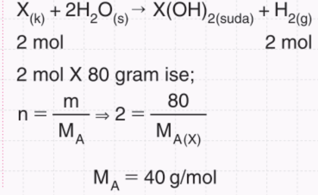
Çözüm

Normal koşullarda,

$n_{H_2} = \dfrac{V}{22,4}$

$= \dfrac{44,8}{22,4}$

$= 2 \text{ mol } H_2$ gazı



$X_{(k)} + 2H_2O_{(s)} \rightarrow X(OH)_{2(suda)} + H_{2(g)}$

2 mol 2 mol

2 mol X 80 gram ise;

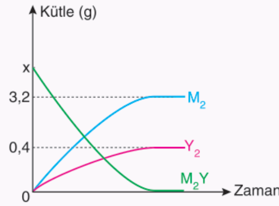
$n = \dfrac{m}{M_A} \Rightarrow 2 = \dfrac{80}{M_{A(X)}}$

$M_A = 40$ g/mol

Cevap: A



ÖRNEK 37



0,2 mol M_2Y bileşiğinin ayrışması sonucunda M_2 ve Y_2 maddelerinin oluşmasına ait kütle–zaman grafiği yukarıda verilmiştir.

Buna göre M_2Y bileşiğinin mol kütlesi kaç gramdır?

A) 14 B) 44 C) 18 D) 36 E) 9



Çözüm

M_2Y bileşiği tepkimeye giren madde (reaktif), M_2 ve Y_2 maddeleri ise ürünlerdir. Kütlenin korunumu kanununa göre girenlerin kütleleri toplamı ürünlere eşittir.

$m_{M_2Y} = m_{M_2} + m_{Y_2}$

$m_{M_2Y} = 3,2 + 0,4$

$= 3,6$ gram M_2Y tepkimeye girmiştir.

3,6 gram M_2Y bileşiği 0,2 mol ise;

$n = \dfrac{m}{M_A} \Rightarrow 0,2 = \dfrac{3,6}{M_{A(M_2Y)}}$

$M_{A(M_2Y)} = 18$ g/mol

Cevap: C



ÖRNEK 38

Avogadro sayısı kadar atom içeren XY_4 bileşiğinin yeterince O_2 gazıyla tepkimesinde 8,8 gram XO_2 ve bir miktar Y_2O bileşikleri oluşmaktadır.

Buna göre X elementinin atom kütlesi kaç gram/moldür?

(O: 16 g/mol)

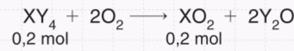
A) 36 B) 27 C) 24 D) 12 E) 6



Çözüm

Avogadro sayısı kadar atom 1 mol atomdur.

1 mol atom içeren XY_4 bileşiği 0,2 moldür.



$XY_4 + 2O_2 \longrightarrow XO_2 + 2Y_2O$

0,2 mol 0,2 mol

0,2 mol XO_2 bileşiği 8,8 gram ise;

$n = \dfrac{m}{M_A} \Rightarrow 0,2 = \dfrac{8,8}{M_{A(XO_2)}}$

$M_{A(XO_2)} = 44$ g/mol

$X + 2.O = 44$

$X + 2.16 = 44 \Rightarrow X = 12$ g/mol

Cevap: D



ÖDEV

Miray 10. Sınıf Kimya Soru Bankasından Kimyasal Tepkimelerde Hesaplamalar Test 5'i çözebilirsin.

ÖĞRETMENİN NOTU

Formül Bulma Problemleri

Moleküler yapıdaki bileşiğin formülündeki atomların gerçek sayıları ve cinsini gösteren formüle **molekül formülü** denir. Molekül formülündeki sayıların en sade tam sayılar ile gösterimine **basit (kaba, ampirik) formül** denir.

- Bir bileşiğin basit formülünü bulmak için;
  - Elementlerin kütlece birleşme oranları ve atom kütleleri (veya atom kütlelerinin oranı)
  - Elementlerin kütleleri ve atom kütleleri
  - Bileşiğin molce yüzde bileşimi
  - Bileşikteki atom veya atom mol sayılarının oranı

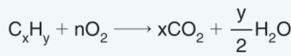
  özelliklerinden birisinin bilinmesi gerekir.
- Molekül formülünü bulmak için bileşiğin basit formülü belirlenmeli ve bileşiğin mol kütlesi bilinmelidir.
  Molekül formülü basit formülün tam katlarıdır.

(Basit formülün mol kütlesi).n = Molekülün mol kütlesi
(Basit formül).n = Molekül formülü

(n = 1, 2, 3… gibi tam sayılardır. n = 1 ise basit formül ile molekül formülü aynıdır.)



Çözümlü Soru



$$C_xH_y + nO_2 \longrightarrow xCO_2 + \frac{y}{2}H_2O$$

Bir miktar C_xH_y bileşiğinin O_2 ile tam verimle yanması sonucu 26,4 gram CO_2 ve 0,8 mol H_2O bileşikleri oluşuyor.

Buna göre C_xH_y bileşiğinin basit formülünü bulunuz.

(CO_2: 44 g/mol)



Örnek Çözüm

C_xH_y bileşiğinin yanması sonucu oluşan CO_2 bileşiğindeki C atomu sayısı, C_xH_y bileşiğindeki C atomu sayısına, H_2O bileşiğindeki H atomu sayısı ise C_xH_y bileşiğindeki H atomu sayısına eşittir.

CO_2 için; $n = \frac{m}{M_A} \Rightarrow \frac{26,4}{44} = 0,6$ mol

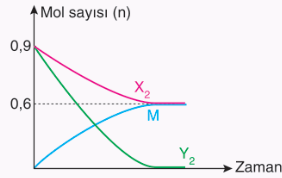
= 0,6 mol CO_2 → 0,6 mol C atomu içerir.

= 0,8 mol H_2O → 1,6 mol H atomu içerir.

$C_{0,6}H_{1,6}$ ise basit formül C_3H_8 olur.



ÖRNEK 39



X_2 ve Y_2 maddelerinden M maddesinin oluşumunun mol sayısı–zaman grafiği yukarıda verilmiştir.

Buna göre M maddesinin X ve Y cinsinden basit formülü aşağıdakilerden hangisidir?

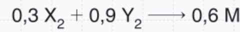
A) XY_4 B) XY_3 C) X_2Y_5 D) X_2Y E) X_2Y_3



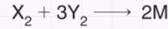
Çözüm

X_2 ve Y_2 maddeleri tepkimeye giren maddeler, M maddesi ise üründür. Grafikten faydalanarak girenlerden kaçar mol harcandığı üründen kaç mol oluştuğu belirlenir. Mol sayıları en küçük tam sayılar hâline getirilip tepkimede madde katsayıları olarak yazılır ve tepkime denkleştirilir.

- X_2 maddesinden 0,9 – 0,6 = 0,3 mol harcanmış
- Y_2 maddesinden 0,9 mol harcanmış
- M maddesinden 0,6 mol oluşmuştur.



$$0,3\ X_2 + 0,9\ Y_2 \longrightarrow 0,6\ M$$



$$X_2 + 3Y_2 \longrightarrow 2M$$

M ⇒ XY_3 şeklindedir. **Cevap: B**



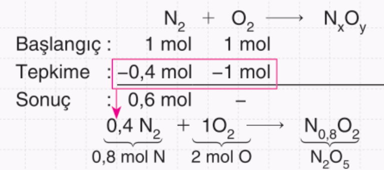
ÖRNEK 40

1'er mol N_2 ve O_2 gazlarından oluşan karışım tam verimle tepkimeye girdiğinde N_2 gazından 0,6 mol arttığına göre oluşan bileşiğin basit formülü aşağıdakilerden hangisidir?

A) NO_2 B) N_2O C) N_2O_4 D) NO E) N_2O_5



Çözüm



	N_2	+ O_2	⟶ N_xO_y
Başlangıç :	1 mol	1 mol	
Tepkime :	–0,4 mol	–1 mol	
Sonuç :	0,6 mol	–	

$0,4\ N_2 + 1O_2 \longrightarrow N_{0,8}O_2$

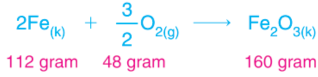
0,8 mol N   2 mol O N_2O_5

Cevap: E

ÖĞRETMENİN NOTU

Katı Kütlesinde Değişim Problemleri

- Tepkimede katı kütlesinde artma olması, reaktiflerden gaz, sıvı ya da sulu çözelti fazında bulunan bazı maddelerin ürünlerde katıya dönüştüğünü gösterir.



$$2Fe_{(k)} + \frac{3}{2}O_{2(g)} \longrightarrow Fe_2O_{3(k)}$$

112 gram   48 gram   160 gram

Başlangıçta 112 gram olan katı kütlesi, tepkime sonunda 160 gram olmuştur. Katı kütlesindeki 48 gramlık artış tepkimede 48 gram O_2 gazının harcandığını göstermektedir.

- Tepkimede katı kütlesinde azalma olması reaktiflerde katı fazda olan maddenin bir kısmının veya tamamının gaz, sıvı ya da sulu çözelti fazına dönüştüğünü gösterir.



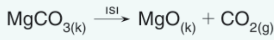
$$CaCO_{3(k)} \xrightarrow{ısı} CaO_{(k)} + CO_{2(g)}$$

200 gram   112 gram   88 gram

Başlangıçta 200 gram olan katı kütlesi tepkime sonunda 112 grama düşmüştür. Katı kütlesindeki 88 gramlık azalma tepkimede 88 gram CO_2 gazının açığa çıktığını göstermektedir.



Çözümlü Soru



$$MgCO_{3(k)} \xrightarrow{ısı} MgO_{(k)} + CO_{2(g)}$$

tepkimesinde katı kütlesinde 17,6 gramlık azalma olduğuna göre kaç mol $MgCO_3$ katısı tepkimeye girmiştir?

(CO_2: 44 g/mol)

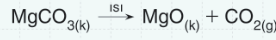


Örnek Çözüm

Katı kütlesinde, açığa çıkan CO_2 gazının kütlesi kadar azalma olmuştur.

$m_{CO_2} = 17,6$ gram

$n_{CO_2} = \frac{m}{M_A} \Rightarrow n = \frac{17,6}{44} \Rightarrow n = 0,4$ mol CO_2



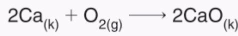
$$MgCO_{3(k)} \xrightarrow{ısı} MgO_{(k)} + CO_{2(g)}$$

0,4 mol   0,4 mol

0,4 mol $MgCO_3$ katısı tepkimeye girmiştir.



ÖRNEK 41



$$2Ca_{(k)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2CaO_{(k)}$$

tepkimesinde katı kütlesi 6,4 gram arttığına göre kaç gram CaO bileşiği oluşmuştur? (O: 16 g/mol, Ca: 40 g/mol)

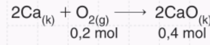
A) 5,6   B) 11,2   C) 22,4   D) 44,8   E) 112



Çözüm

Katı kütlesindeki artış miktarı, tepkimeye giren O_2 gazının kütlesi kadardır.

$n_{O_2} = \frac{m}{M_A} \Rightarrow n = \frac{6,4}{32} \Rightarrow n = 0,2$ mol O_2 gazı



$$2Ca_{(k)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2CaO_{(k)}$$

0,2 mol   0,4 mol

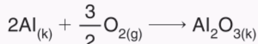
$n_{CaO} = \frac{m}{M_A} \Rightarrow 0,4 = \frac{m}{56} \Rightarrow m = 22,4$ gram CaO katısı oluşur.

Cevap: C



ÖRNEK 42

Eşit mollerde alınan Al katısı ve O_2 gazı arasında gerçekleşen tepkimenin denklemi aşağıda verilmiştir.



$$2Al_{(k)} + \frac{3}{2}O_{2(g)} \longrightarrow Al_2O_{3(k)}$$

Tam verimle gerçekleşen tepkimede katı kütlesi 48 gram arttığına göre başlangıçta alınan toplam madde miktarı kaç moldür? (O_2: 32 g/mol)

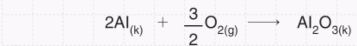
A) 2   B) 3   C) 2,5   D) 4   E) 5



Çözüm

$m_{O_2} = 48$ gram $\Rightarrow n = \frac{m}{M_A} \Rightarrow n = \frac{48}{32} = 1,5$ mol

n = 1,5 mol O_2 gazı tepkimeye girmiştir.



	$2Al_{(k)}$	$+\ \frac{3}{2}O_{2(g)}$	$\longrightarrow Al_2O_{3(k)}$
Başlangıç :	2n	2n	–
Tepkime :	–2n	–1,5n	+n
Sonuç :	–	0,5n	n

1,5n = 1,5 ⇒ n = 1

Başlangıçta alınan madde miktarı 2n + 2n = 4n

4.1 = 4 mol

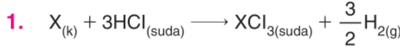
Cevap: D



ÖDEV

Miray 10. Sınıf Kimya Soru Bankasından Kimyasal Tepkimelerde Hesaplamalar Test 6–10'u çözebilirsin.

TEST 7 KAZANIMLARI ÖĞREN VE PEKİŞTİR

1. 

denklemine göre 10,8 gram X metali tepkimeye girdiğinde normal koşullarda 13,44 litre hacim kaplayan H_2 gazı oluştuğuna göre X metalinin mol kütlesi kaç gramdır?

A) 12 B) 27 C) 40 D) 56 E) 80

2. 

gazı oluştuğuna göre bileşikteki "n" değeri kaçtır?

(C: 12 g/mol, O: 16 g/mol)

A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7

3. 

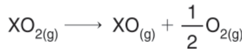
Yukarıda denklemi verilen tepkimeye göre katı kütlesinde 6,4 gramlık bir azalma olmuştur.

Buna göre tepkimede ayrışan Na_2O bileşiği kaç moldür?

(O: 16 g/mol)

A) 0,1 B) 0,2 C) 0,4 D) 0,5 E) 0,6

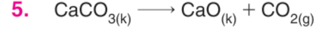
4. %40 verimle gerçekleşen tepkime sonucunda,



denklemine göre 56 gram XO gazı oluşmaktadır.

Başlangıçta alınan XO_2 gazı 220 gram olduğuna göre X elementinin atom kütlesi kaç gram/moldür? (O: 16 g/mol)

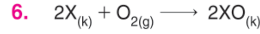
A) 56 B) 40 C) 48 D) 24 E) 12

5. 

Yukarıda verilen tepkime denklemine göre tam verimle gerçekleşen tepkimede katı kütlesi 17,6 gram azaldığına göre başlangıçta alınan $CaCO_3$ katısı kaç gramdır?

(C: 12 g/mol, O: 16 g/mol, Ca: 40 g/mol)

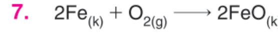
A) 40 B) 44 C) 56 D) 80 E) 120

6. 

Yukarıda denklemi verilen artansız gerçekleşen tepkimede katı kütlesi 64 gram artmaktadır.

Başlangıçta alınan X katısı 96 gram olduğuna göre X elementinin mol kütlesi kaç gramdır? (O: 16 g/mol)

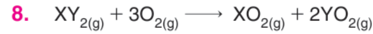
A) 12 B) 24 C) 32 D) 40 E) 56

7. 

Yukarıda denklemi verilen tepkimede katı kütlesi 32 gram arttığına göre başlangıçtaki katı kütlesi kaç gramdır?

(O: 16 g/mol, Fe: 56 g/mol)

A) 32 B) 64 C) 112 D) 128 E) 224

8. 

Yukarıda denklemi verilen tepkimede 3 mol O_2 gazı harcandığında 128 gram YO_2 gazı oluştuğuna göre Y elementinin atom kütlesi kaç gram/moldür? (O: 16 g/mol)

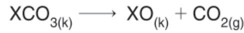
A) 32 B) 64 C) 40 D) 24 E) 27

1. 
$2Na_2O_{(k)} \longrightarrow 4Na_{(k)} + O_{2(g)}$

tepkimesine göre 496 gram Na_2O bileşiği tepkimeye girdiğinde katı kütlesi 32 gram azaldığına göre tepkime verimi yüzde (%) kaçtır? (O: 16 g/mol, Na: 23 g/mol)

A) 25 B) 30 C) 40 D) 50 E) 60

2. %20 saflıktaki XCO_3 katısının,


$XCO_{3(k)} \longrightarrow XO_{(k)} + CO_{2(g)}$

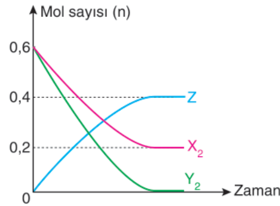
denklemine göre ayrışması sonucunda katı kütlesi 44 gram azalmaktadır.

Başlangıçta alınan XCO_3 katısı 500 gram olduğuna göre X elementinin atom kütlesi kaç gram/moldür?

(C: 12 g/mol, O: 16 g/mol)

A) 40 B) 24 C) 12 D) 32 E) 64

3.



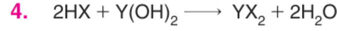
X_2 ve Y_2 elementlerinden Z bileşiğinin oluşumuna ait mol sayısı - zaman grafiği yukarıda verilmiştir.

Tepkimede 11,2 gram X_2 elementi harcandığına göre;

I. Tepkime tam verimlidir.
II. Z bileşiğinin formülü X_2Y_3 şeklindedir.
III. X atomunun mol kütlesi 14 gramdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I, II ve III B) I ve III C) II ve III D) I ve II E) Yalnız I

4. 
$2HX + Y(OH)_2 \longrightarrow YX_2 + 2H_2O$

Yukarıda denklemi verilen tepkimede 80 gram YX_2 ve 14,4 gram H_2O bileşikleri oluşmaktadır.

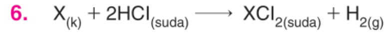
Buna göre YX_2 bileşiğinin mol kütlesi kaç gramdır?
(H: 1 g/mol, O: 16 g/mol)

A) 80 B) 100 C) 150 D) 200 E) 225

5. X ve Y_2 elementlerinden 3'er mol alınarak başlatılan ve tam verimle gerçekleşen tepkimede 1 mol X elementi artmış ve 2 mol Z bileşiği oluşmuştur.

Buna göre Z bileşiğinin X ve Y cinsinden basit formülü aşağıdakilerden hangisidir?

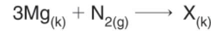
A) XY B) XY_2 C) XY_3 D) X_2Y E) X_2Y_3

6. 
$X_{(k)} + 2HCl_{(suda)} \longrightarrow XCl_{2(suda)} + H_{2(g)}$

Yukarıda denklemi verilen tepkimede 80 gram X katısı tepkimeye girdiğinde normal koşullarda 44,8 litre hacim kaplayan H_2 gazı oluştuğuna göre XCl_2 bileşiğinin mol kütlesi kaç gramdır? (Cl: 35 g/mol)

A) 110 B) 90 C) 70 D) 55 E) 40

7. 0,5'er mol Mg katısı ve N_2 gazının,


$3Mg_{(k)} + N_{2(g)} \longrightarrow X_{(k)}$

denkleştirilmiş denkleme göre tepkimesi sonucunda 0,1 mol X katısı oluşmaktadır.

Buna göre;

I. X bileşiğinin formülü Mg_3N_2 şeklindedir.
II. Tepkimenin verimi %60'dır.
III. Katı kütlesi 2,8 gram artmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur? (N: 14 g/mol)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

TEST 9 SORU TİPLERİNİ TANI VE GELİŞTİR

1. **Kimyasal tepkimelerle ilgili;**

I. Atomun çekirdek yapısı değişmez.

II. Molekül sayısı ve türü her zaman korunur.

III. Ağzı açık kapta gaz çıkışı varsa tepkimede toplam kütle açığa çıkan gazın kütlesi kadar azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

2. Eşit mollerde alınan CS_2 ve O_2 gazları,



$CS_{2(g)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2SO_{2(g)} + CO_{2(g)}$

denklemine göre tam verimle tepkimeye girmektedir.

Tepkime sonucunda normal koşullarda 22,4 litre hacim kaplayan SO_2 gazı oluştuğuna göre;

I. 76 gram CS_2 gazı artmıştır.

II. 0,5 mol CO_2 gazı oluşmuştur.

III. Başlangıçtaki gaz karışımı 3 moldür.

yargılarından hangileri doğrudur?

(C: 12 g/mol, S: 32 g/mol)

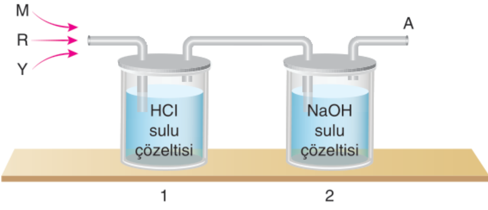
A) I, II ve III B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) Yalnız II

3. **Mol sayıları eşit olan He, SO_2 ve CO gazlarından oluşan karışım tamamen yakıldığında 0,2 mol CO_2 gazı oluştuğuna göre karışımın başlangıçtaki kütlesi kaç gramdır?**

(He: 4 g/mol, CO: 28 g/mol, SO_2: 64 g/mol)

A) 19,2 B) 13,4 C) 9,6 D) 4,8 E) 2,4

4.



Yukarıdaki düzenekte M, R, Y gazları sırasıyla sisteme gönderilmektedir.

– M gazı 1. kapta tepkimeye girerken, Y gazı 2. kapta tepkimeye girmektedir.

– R gazı ise hiçbir kapta tepkimeye girmeden A ucundan kabı terk etmektedir.

Buna göre;

I. M gazı bazik, Y gazı asidiktir.

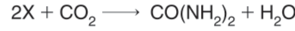
II. M'nin sulu çözeltisi ile Y'nin sulu çözeltisi nötralleşme tepkimesi verir.

III. R gazı nötr özellik gösterir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

5.



$2X + CO_2 \longrightarrow CO(NH_2)_2 + H_2O$

denklemine göre 36 gram H_2O bileşiği oluşmaktadır.

Buna göre;

I. 4 mol X harcanmıştır.

II. X bileşiğinin formülü NH_3 şeklindedir.

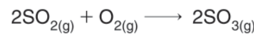
III. 44 gram CO_2 harcanmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

(H_2O: 18 g/mol, CO_2: 44 g/mol)

A) I ve II B) I ve III C) II ve III D) Yalnız I E) Yalnız III

6.



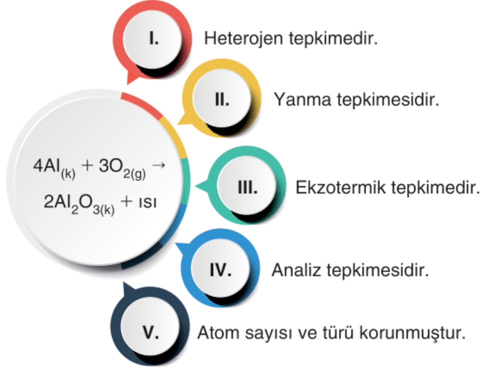
$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2SO_{3(g)}$

4 mol SO_2 gazı, 1 mol O_2 gazıyla tepkimeye girdiğinde 1,5 mol SO_3 gazı oluşmaktadır.

Buna göre tepkime verimi yüzde (%) kaçtır?

A) 25 B) 75 C) 50 D) 20 E) 40

1.



Al metalinin O_2 gazıyla gerçekleştirdiği,


$4Al_{(k)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2Al_2O_{3(k)}$ + ısı

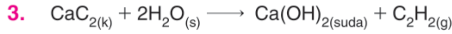
tepkimesi ile ilgili görselde verilen yargılardan hangisi yanlıştır?

A) I B) II C) III D) IV E) V

2. 
$Mg_3N_{2(k)} + 6H_2O_{(s)} \longrightarrow 3Mg(OH)_{2(k)} + 2NH_{3(g)}$

tepkimesine göre %20 saflıktaki 200 gram Mg_3N_2 bileşiğinin yeterince su ile tepkimesinden elde edilen NH_3 gazı kaç moldür? (Mg_3N_2: 100 g/mol)

A) 0,2 B) 0,3 C) 0,4 D) 0,6 E) 0,8

3. 
$CaC_{2(k)} + 2H_2O_{(s)} \longrightarrow Ca(OH)_{2(suda)} + C_2H_{2(g)}$

0,2 mol CaC_2 ve 0,6 mol H_2O maddeleri ile başlatılan tepkimede 0,1 mol C_2H_2 gazı oluşmaktadır.

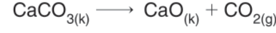
Buna göre;

I. Tepkime %50 verimle gerçekleşmiştir.
II. 0,5 mol H_2O bileşiği tepkimeye girmemiştir.
III. 0,15 mol $Ca(OH)_2$ bileşiği oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız III B) Yalnız I C) I ve III
D) I ve II E) I, II ve III

4. 50 gram saf $CaCO_3$ katısı,


$CaCO_{3(k)} \longrightarrow CaO_{(k)} + CO_{2(g)}$

denklemine göre ayrıştığında katı kütlesi 11 gram azalmaktadır.

Buna göre;

I. $CaCO_3$ katısının yarısı ayrışmıştır.
II. 0,25 mol CaO katısı oluşur.
III. Oluşan CO_2 gazı normal koşullarda 5,6 litre hacim kaplar.

yargılarından hangileri doğrudur?

(C: 12 g/mol, O: 16 g/mol, Ca: 40 g/mol)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5. C, H ve O elementlerinden oluşan bileşiğin tamamen yakılması için 9 mol hava kullanılmıştır.

Tepkime sonunda 1,2 mol CO_2 ve 1,8 mol H_2O maddeleri oluştuğuna göre bileşiğin basit formülü aşağıdakilerden hangisidir? (Havanın molce $\frac{1}{5}$'i O_2 gazıdır.)

A) CH_4O B) C_2H_6O C) C_3H_6O
D) $C_4H_{12}O_2$ E) $C_6H_{12}O_6$

6. Mol sayıları eşit olan C_2H_6 ve C_3H_6 gazlarından oluşan karışımın,


$2C_2H_6 + 7O_2 \longrightarrow 4CO_2 + 6H_2O$


$2C_3H_6 + 9O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O$

tepkime denklemlerine göre tamamen yakılması için 16 mol O_2 gazı kullanılmaktadır.

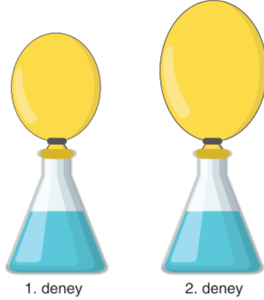
Buna göre tepkime sonucunda oluşan CO_2 gazı normal koşullarda kaç litre hacim kaplar?

A) 22,4 B) 224 C) 11,2 D) 4,48 E) 44,8

1. **Aşağıdaki tepkime denklemlerinden hangisinin türü karşısında yanlış verilmiştir?**

	Tepkime Denklemi	Tepkime Türü
A)	$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$	Sentez
B)	$NaOH_{(suda)} + HCl_{(suda)} \longrightarrow NaCl_{(suda)} + H_2O_{(s)}$	Asit–baz
C)	$NH_4NO_{3(k)} \longrightarrow N_2O_{(g)} + 2H_2O_{(g)}$	Analiz
D)	$Pb(NO_3)_{2(suda)} + 2KI_{(suda)} \longrightarrow PbI_{2(k)} + 2KNO_{3(suda)}$	Çözünme–çökelme
E)	$2CaO_{(k)} \longrightarrow 2Ca_{(k)} + O_{2(g)}$	Yanma

2.

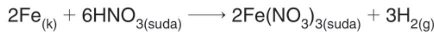


1. deney 2. deney

Hüseyin Öğretmen farklı bölgelerden alınan demir örneklerinde demirin saflık yüzdesini hesaplamak için 50'şer gramlık örnekleri yeteri kadar HNO_3 sulu çözeltilerinin içerisine atmıştır.

Normal koşullarda yaptığı deneyler sonucunda 1. deneydeki balonun hacmini 0,672 litre, 2. deneydeki balonun hacmini ise 1,344 litre olarak ölçmüştür.

Deneylerde gerçekleşen tepkimenin denklemi;



$2Fe_{(k)} + 6HNO_{3(suda)} \longrightarrow 2Fe(NO_3)_{3(suda)} + 3H_{2(g)}$

şeklindedir.

Buna göre 1. ve 2. deneyde hesaplanan demirin saflık yüzdesi sırası ile aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (Fe: 56 g/mol)

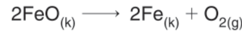
A) 1,12 – 2,24 B) 2,24 – 4,48 C) 1,12 – 4,48 D) 4,48 – 2,24 E) 2,24 – 1,12

3. $Fe_2O_3 + HCl \longrightarrow FeCl_3 + H_2O$

Yukarıda verilen tepkime denklemi en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde ürünlerin katsayıları toplamı kaç olur?

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

4. **288 gram FeO katısı,**



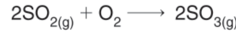
$2FeO_{(k)} \longrightarrow 2Fe_{(k)} + O_{2(g)}$

denklemine göre %25 verimle tepkimeye girdiğinde oluşan O_2 gazı normal koşullarda kaç litre hacim kaplar?

(O: 16 g/mol, Fe: 56 g/mol)

A) 2,24 B) 5,6 C) 11,2 D) 22,4 E) 44,8

5. **Eşit kütleli He ve SO_2 gazlarından oluşan karışımdaki SO_2 gazının O_2 gazıyla,**



$2SO_{2(g)} + O_2 \longrightarrow 2SO_{3(g)}$

denklemine göre tamamen yakılması sonucunda, 40 gram SO_3 gazı oluştuğuna göre karışımdaki He gazı kaç gramdır?

(O: 16 g/mol, S: 32 g/mol)

A) 32 B) 36 C) 42 D) 48 E) 64

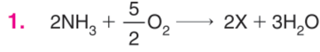
6. $X(OH)_{2(suda)} + H_2YO_{4(suda)} \longrightarrow XYO_{4(suda)} + 2H_2O_{(s)}$

denklemine göre 58 gram $X(OH)_2$ tepkimeye girdiğinde 36 gram H_2O oluşmaktadır.

Buna göre X elementinin atom kütlesi kaç gram/moldür?

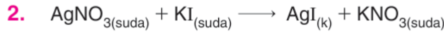
(H: 1 g/mol, O: 16 g/mol)

A) 24 B) 27 C) 40 D) 17 E) 56

1. 
$2NH_3 + \frac{5}{2}O_2 \longrightarrow 2X + 3H_2O$

Yukarıda verilen denkleştirilmiş tepkime denklemindeki X maddesinin sistematik adı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) Azot monoksit
B) Diazot pentaoksit
C) Azot dioksit
D) Diazot trioksit
E) Diazot tetraoksit

2. 
$AgNO_{3(suda)} + KI_{(suda)} \longrightarrow AgI_{(k)} + KNO_{3(suda)}$

Yukarıda denklemi verilen tepkime ile ilgili;

I. AgI suda az çözünen bir tuzdur.
II. Seyirci iyonlar K^+ ve NO_3^- iyonlarıdır.
III. Çözünme–çökelme tepkimesidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) II ve III
D) I ve II E) I, II ve III

3. Eşit kütlede C_2H_2 ve H_2 gazları,


$C_2H_{2(g)} + H_{2(g)} \longrightarrow C_2H_{6(g)}$

denkleştirilmemiş tepkime denklemine göre tam verimle tepkimeye girmektedir.

Buna göre;

I. Sınırlayıcı bileşen C_2H_2 gazıdır.
II. Bir miktar H_2 gazından artar.
III. Atom türü ve sayısı korunmamıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?
(H: 1 g/mol, C: 12 g/mol)

A) I ve II B) I ve III C) II ve III
D) I, II ve III E) Yalnız I

4. Saf olmayan 128 gram Cu metali,


$Cu_{(k)} + 2H_2SO_{4(suda)} \longrightarrow CuSO_{4(suda)} + SO_{2(g)} + 2H_2O_{(s)}$

denklemine göre tepkimeye girdiğinde 32 gram SO_2 gazı oluşmaktadır.

Buna göre Cu metalinin saflık yüzdesi kaçtır?
(O: 16 g/mol, S: 32 g/mol, Cu: 64 g/mol)

A) 20 B) 25 C) 40 D) 50 E) 75

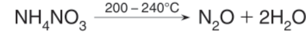
5. I. Ne II. SO_2 III. CO_2 IV. N_2O_5 V. Au

Yukarıda verilen maddelerden hangisi yanmaya karşı asal değildir?

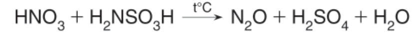
A) I B) II C) III D) IV E) V

6. Halk arasında güldürücü gaz olarak bilinen azot protoksit (diazot monoksit, N_2O) anestezide kullanılan bir gaz olup iki farklı yöntemle eldesi aşağıda verilmiştir.

1. Amonyum nitratın (NH_4NO_3) yüksek derecede ısıtılmasıyla elde edilir.


$NH_4NO_3 \xrightarrow{200-240°C} N_2O + 2H_2O$

2. Nitrik asitin (HNO_3) amino sülfonik asit (H_2NSO_3H) ile sıcakta reaksiyona sokulması ile elde edilir.


$HNO_3 + H_2NSO_3H \xrightarrow{t°C} N_2O + H_2SO_4 + H_2O$

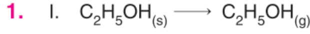
Buna göre;

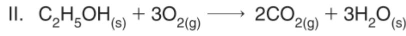
I. 1. tepkime analiz (ayrışma) tepkimesidir.
II. 0,2 mol N_2O elde edebilmek için 2. tepkimede en az 0,2 mol HNO_3 tepkimeye girmelidir.
III. Her iki tepkime de endotermiktir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I, II ve III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) Yalnız I

TEST 13 SORU TİPLERİNİ TANI VE GELİŞTİR

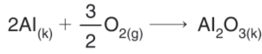
1. 
I. $C_2H_5OH_{(s)} \longrightarrow C_2H_5OH_{(g)}$


II. $C_2H_5OH_{(s)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(s)}$

Yukarıda denklemleri verilen değişimler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) I. denklem ısı alan, II. denklem ısı veren olaya aittir.
B) II. tepkimede atomlar arasındaki kovalent bağlar kopar, yeni bağlar oluşur.
C) I. denklem fiziksel, II. denklem kimyasal bir değişimi gösterir.
D) Molekül sayısı her iki değişimde de korunmuştur.
E) I. olay buharlaşma, II. olay yanmadır.

2. 54 gram Al katısı ve 3 mol O_2 gazı,


$2Al_{(k)} + \frac{3}{2}O_{2(g)} \longrightarrow Al_2O_{3(k)}$

denklemine göre tam verimle tepkimeye girmektedir.

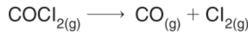
Buna göre tepkime ile ilgili;

I. 1,5 mol O_2 gazı artar.
II. Al sınırlayıcı bileşendir.
III. 1 mol Al_2O_3 katısı oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur? (Al: 27 g/mol)

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3. Normal koşullarda 224 litre hacim kaplayan $COCl_2$ gazının;

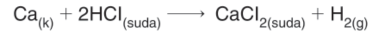

$COCl_{2(g)} \longrightarrow CO_{(g)} + Cl_{2(g)}$

denklemine göre ayrışması sonucunda kapalı kapta toplam 13 mol gaz bulunmaktadır.

Buna göre tepkimenin yüzde (%) verimi kaçtır?

A) 20 B) 25 C) 30 D) 40 E) 45

4. %40 saflıktaki Ca katısı,

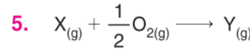

$Ca_{(k)} + 2HCl_{(suda)} \longrightarrow CaCl_{2(suda)} + H_{2(g)}$

denklemine göre tepkimeye girdiğinde normal koşullarda 44,8 litre hacim kaplayan H_2 gazı oluşmaktadır.

Buna göre başlangıçtaki Ca katısı kaç gramdır?

(Ca: 40 g/mol)

A) 40 B)120 C) 48 D) 200 E) 150

5. 
$X_{(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow Y_{(g)}$

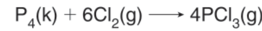
168 gram X gazı, normal koşullarda 67,2 litre hacim kaplayan O_2 gazı ile yukarıdaki tepkime denklemine göre artansız tepkimeye girmektedir.

Buna göre X gazının mol kütlesi kaç gramdır?

A) 56 B) 28 C) 14 D) 48 E) 74

BUNU DA ÖSYM SORDU

6. Fosfor triklorür, aşağıdaki tepkimeye göre beyaz fosfor ve klor gazından elde edilebilir.

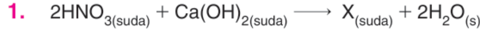

$P_4(k) + 6Cl_2(g) \longrightarrow 4PCl_3(g)$

Buna göre 12,4 g P_4 katısı ve 21,3 g Cl_2 gazının tepkimesinden en fazla kaç mol PCl_3 elde edilir?

(Cl_2 = 71 g/mol, P_4 = 124 g/mol)

A) 0,05 B) 0,1 C) 0,2
D) 0,3 E) 0,4

2021 TYT

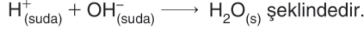
1. 
$2HNO_{3(suda)} + Ca(OH)_{2(suda)} \longrightarrow X_{(suda)} + 2H_2O_{(s)}$

Yukarıda denklemi verilen tepkime ile ilgili;

I. Asit – baz tepkimesidir.

II. X bileşiğinin formülü, $Ca(NO_3)_2$ şeklindedir.

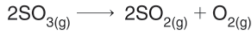
III. Tepkimenin net iyon denklemi,


$H^+_{(suda)} + OH^-_{(suda)} \longrightarrow H_2O_{(s)}$ şeklindedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I, II ve III B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) Yalnız I

2. **160 gram SO_3 gazı kapalı kapta,**

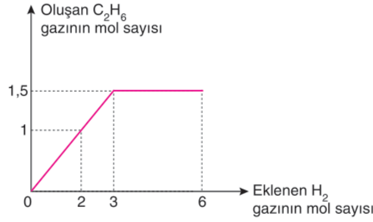

$2SO_{3(g)} \longrightarrow 2SO_{2(g)} + O_{2(g)}$

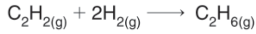
denklemine göre ayrıştığında kapta 2,5 mol gaz bulunduğuna göre tepkimenin yüzde (%) verimi kaçtır?

(O: 16 g/mol, S: 32 g/mol)

A) 25 B) 20 C) 30 D) 40 E) 50

3.




$C_2H_{2(g)} + 2H_{2(g)} \longrightarrow C_2H_{6(g)}$

tepkimesine ait grafik yukarıda verilmiştir.

Tepkime tam verimle gerçekleştiğine göre;

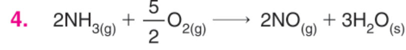
I. Sınırlayıcı bileşen C_2H_2 gazıdır.

II. 6 gram H_2 gazı artar.

III. Oluşan C_2H_6 gazı normal koşullarda 33,6 litre hacim kaplar.

yargılarından hangileri doğrudur? (H: 1 g/mol)

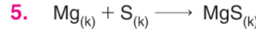
A) I, II ve III B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) Yalnız I

4. 
$2NH_{3(g)} + \frac{5}{2}O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{(g)} + 3H_2O_{(s)}$

80'er gram NH_3 ve O_2 gazlarından oluşan karışımın yukarıda verilen denkleme göre tepkimeye girmesi sonucunda en fazla kaç mol NO gazı oluşur?

(H: 1 g/mol, N: 14 g/mol, O: 16 g/mol)

A) 0,5 B) 1 C) 1,5 D) 2 E) 3

5. 
$Mg_{(k)} + S_{(k)} \longrightarrow MgS_{(k)}$

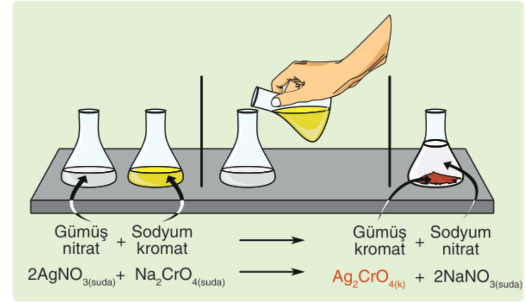
Eşit kütleli Mg ve S katılarının tam verimli tepkimesi sonucunda 1 mol MgS oluşmaktadır.

Buna göre başlangıçtaki karışım toplam kaç gramdır?

(Mg: 24 g/mol, S: 32 g/mol)

A) 64 B) 56 C) 48 D) 44 E) 32

6.



6,8 gram $AgNO_3$ ve 1,62 gram Na_2CrO_4 katılarının 200 mL suda çözünmesi ile hazırlanan iki çözelti başka bir erlende karıştırılıyor.

Buna göre yukarıda işlem basamakları gösterilen deneyde gerçekleşen tepkime ile ilgili;

I. 3,32 gram çökelek oluşur.

II. Oluşan çözelti elektrik akımını kimyasal olarak iletir.

III. Tepkime çözünme–çökelme tepkimesidir.

IV. Na^+ ve NO_3^- iyonları seyirci iyonlardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

(Na_2CrO_4: 162 g/mol, $AgNO_3$: 170 g/mol, Ag_2CrO_4: 332 g/mol)

A) I, II, III ve IV B) I ve II C) I, III ve IV D) II ve III E) Yalnız III

KİMYASAL TEPKİMELER VE DENKLEMLER • CEVAP ANAHTARI

ÖRNEKLER

1. A	2. C	3. C	4. B	5. E	6. E
7. D	8. E	9. D	10. D	11. A	12. E
13. E	14. C	15. A	16. C	17. E	18. B
19. B	20. B	21. D	22. C	23. A	24. B
25. C	26. D	27. A	28. B	29. C	30. C
31. D	32. B	33. C	34. E	35. A	36. A
37. C	38. D	39. B	40. E	41. C	42. D

ETKİNLİKLER

Etkinlik 1

	Denkleştirilmiş Denklemler
a.	$3CaO + 2H_3PO_4 \longrightarrow Ca_3(PO_4)_2 + 3H_2O$
b.	$2Al(OH)_3 + 3H_2SO_4 \longrightarrow Al_2(SO_4)_3 + 6H_2O$
c.	$CS_2 + 3O_2 \longrightarrow CO_2 + 2SO_2$
d.	$2Fe + 6HNO_3 \longrightarrow 2Fe(NO_3)_3 + 3H_2$
e.	$Al_4C_3 + 12HCl \longrightarrow 4AlCl_3 + 3CH_4$

Etkinlik 2

a. Yanma tepkimesi ve sentez (oluşum) tepkimesi
b. Çözünme–çökelme tepkimesi
c. Analiz (ayrışma) tepkimesi
d. Nötralleşme (asit-baz) tepkimesi

Etkinlik 3

a. I. artar. II. azalır. III. değişmez.
b. I. azalır. II. artar. III. değişmez.
c. I. değişmez. II. azalır. III. değişmez.

KAZANIMLARI ÖĞREN VE PEKİŞTİR

TEST 1

1. E	2. A	3. C	4. B	5. C	6. D

TEST 2

1. B	2. E	3. C	4. B	5. B	6. D

TEST 3

1. D	2. D	3. A	4. E	5. B	6. E

TEST 4

1. C	2. B	3. D	4. B	5. A	6. E	7. E

TEST 5

1. B	2. A	3. A	4. A	5. C	6. B

TEST 6

1. B	2. C	3. D	4. B	5. C	6. B	7. D	8. A

TEST 7

1. B	2. A	3. C	4. E	5. A	6. B	7. C	8. A

TEST 8

1. A	2. A	3. A	4. D	5. C	6. A	7. E

SORU TİPLERİNİ TANI VE GELİŞTİR

TEST 9

1. A	2. A	3. A	4. E	5. A	6. B

TEST 10

1. D	2. E	3. B	4. E	5. B	6. B

TEST 11

1. E	2. B	3. D	4. C	5. A	6. A

TEST 12

1. A	2. E	3. A	4. B	5. B	6. A

TEST 13

1. D	2. E	3. C	4. D	5. B	6. C

TEST 14

1. A	2. E	3. A	4. D	5. A	6. A